

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO DE MERCADO DEL SERVICIO
DE DEUDA DEL TESORO PÚBLICO PERUANO**

Tesis para optar el grado de Magister en Economía que presenta

Jonathan Gutiérrez Escudero

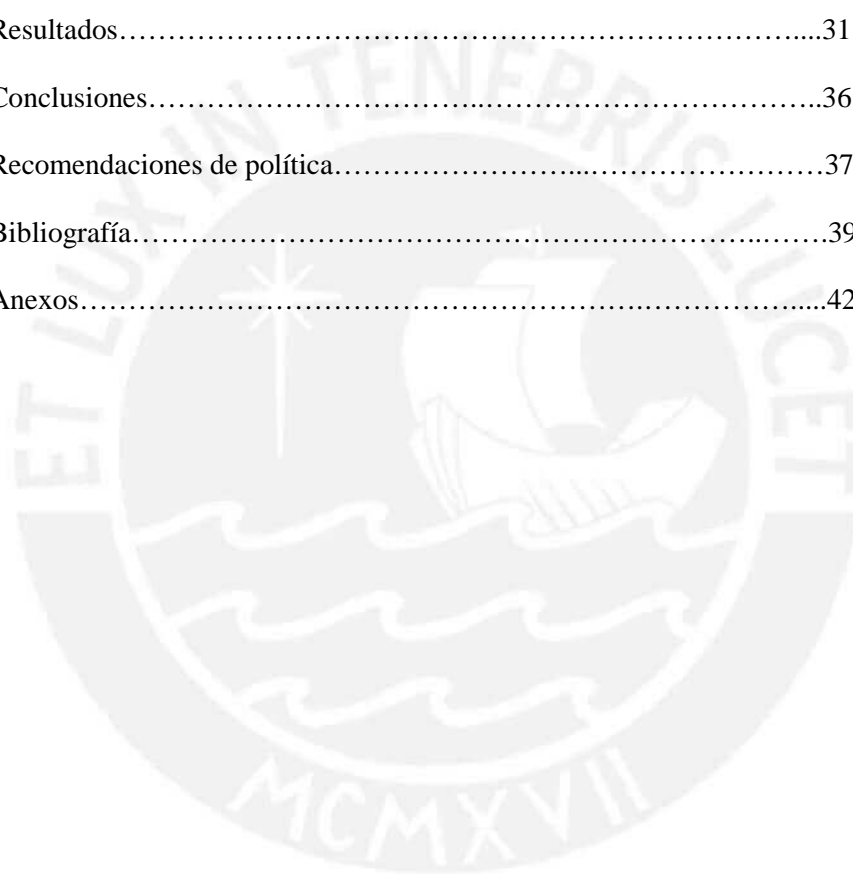
Dirigido por

Guillermo Moloche Velarde, Ph.D.

San Miguel, 2016

Tabla de contenido:

I.	Introducción.....	2
II.	Reglas fiscales.....	4
III.	La evolución de la deuda pública en el Perú	5
IV.	Hechos estilizados.....	10
V.	Marco teórico.....	15
VI.	Metodología.....	22
VII.	Resultados.....	31
VIII.	Conclusiones.....	36
IX.	Recomendaciones de política.....	37
X.	Bibliografía.....	39
XI.	Anexos.....	42



Resumen

Las reglas fiscales que guían la política fiscal de la economía peruana no se cumplen cuando se incorpora en sus proyecciones la cuantificación del riesgo de mercado del servicio de la deuda pública, como porcentaje del PBI observado. El mayor costo del servicio de deuda pública cuando las tasas de interés variables aumentan y/o los tipos de cambios se deprecian incrementa el déficit fiscal, especialmente en un contexto global marcado por políticas monetarias no convencionales de carácter temporal.

Dado ello, los gestores de portafolios de deuda pública enfrentan nuevos desafíos para obtener una mejor estimación de su exposición al riesgo de mercado. Luego, una vez identificados, se implementen operaciones de administración de deuda que permitan mitigarlos.

La presente investigación evalúa el cumplimiento de las reglas del déficit fiscal y del tamaño de la deuda pública bruta cuando se incluye en sus proyecciones la cuantificación del riesgo de mercado como porcentaje del PBI observado. Para lograrlo se propone medidas modernas, basadas en fundamentos teóricos sólidos, para la cuantificación del riesgo de mercado del servicio de deuda del Tesoro público peruano, así como estrategias que permitan mitigarlos teniendo en consideración el costo asociado.

Al respecto, se obtiene que: *i)* El servicio en riesgo de la deuda pública peruana asciende a S/. 6 145 millones en el periodo 2016 – 2021, explicado principalmente por el riesgo cambiario. *ii)* la regla del déficit fiscal como porcentaje del PBI observado no se cumple en el periodo 2016 – 2021 en todos los escenarios. *iii)* El tamaño de la deuda pública bruta se ubica en niveles muy cercanos a su límite máximo legal en el año 2021.

Palabras clave: Servicio de deuda, déficit fiscal, riesgo de mercado, valor en riesgo.

I. Introducción

La creencia convencional sugiere que un mayor déficit fiscal es financiado con mayor recaudación o mayor deuda pública. Sin embargo, el tamaño de la deuda vigente, especialmente aquella denominada en moneda extranjera y/o a tasa variable, puede incrementar también el déficit fiscal a través de un mayor costo de servicio de deuda. Bajo el supuesto de que el mayor servicio de deuda se financia con nueva deuda el resultado sobre el déficit fiscal podría ser aún peor.

Esto se explica cuando las tasas de interés aumentan y/o cuando los tipos de cambios se deprecian, de acuerdo a la coyuntura y perspectivas económicas del exterior. En el contexto actual donde las mayores economías enfrentan tasas de interés históricamente bajas y sus bancos centrales han implementado políticas monetarias, principalmente, no convencionales; los efectos del retiro de dichas políticas han recaído sobre las tasas de interés, reajustadas al alza, y los tipos de cambios, depreciados, de las economías emergentes. El efecto sobre la caja fiscal se observa en un mayor costo del servicio de deuda pública en moneda extranjera, así como en el costo de nuevas emisiones.

Al cierre de 2015, el tamaño de la deuda pública peruana se ubicó en 23.3% del PBI, con una composición de 47.65% de deuda externa y 52.36% de deuda interna. Dicho nivel es inferior al

límite legal de la deuda de 30% del PBI e inferior a la mediana de los países calificados con grado de inversión, brindando señales respecto de una gestión fiscal prudente.

Sin embargo, el riesgo de mercado de la posición de deuda pública peruana y la de cualquier medida de política fiscal asociada a un mayor endeudamiento, principalmente externo, incrementan las probabilidades de incumplir la regla del déficit fiscal establecida y la del límite legal del tamaño de la deuda pública. Este hecho cuestiona la capacidad de gestión de las finanzas públicas por parte del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Bajo el peor escenario, es decir que las reglas fiscales se incumplan, tanto los inversionistas como las empresas calificadoras de riesgo, que brindan una opinión respecto del riesgo crediticio de los emisores, pierden la credibilidad en que reglas futuras se cumplan. Por lo tanto, tendrían mayores señales respecto de castigar el rendimiento de los bonos soberanos y globales, debido a una mayor probabilidad de incumplimiento de obligaciones futuras.

De esta manera, los gestores de portafolio de deuda pública deberían brindar una mayor atención a su exposición al riesgo de mercado, incorporarlos en sus estrategias de endeudamiento y velar por su cumplimiento. En particular, para aquellos países con mayores niveles de deuda pública, con vencimientos en el tramo corto y medio de la curva de rendimientos y una mayor dependencia en financiamiento del exterior.

El problema económico:

En un contexto económico local donde la consolidación fiscal ha cobrado un rol fundamental para fortalecer la demanda interna privada, los incrementos no previstos del servicio de deuda pública pueden exacerbar el crecimiento del gasto e impactar negativamente sobre el cumplimiento de las reglas fiscales. De acuerdo a la teoría económica, cuando se quiebran las reglas fiscales los inversionistas pierden credibilidad respecto del buen manejo de las finanzas públicas.

Hipótesis:

El tamaño actual de la deuda pública peruana no cumple la regla del déficit fiscal como porcentaje del PBI observado para el periodo 2016 – 2021, debido al riesgo de mercado del servicio de deuda pública. Los límites actuales establecidos por el MEF para cada año son: 3%, 2.5%, 2.3%, 2.0%, 1.5% y 1.0%.

Asimismo, suponiendo que el déficit fiscal de cada año se financia con nueva deuda externa, el riesgo de mercado del mayor servicio de deuda podría generar el incumplimiento del límite máximo legal del saldo de la deuda pública bruta de 30% del PBI observado, en el periodo 2016 – 2021.

Bajo los escenarios base y estresados, los resultados muestran evidencia respecto de un déficit fiscal mayor, en promedio, 0.13% y 0.58% respectivamente, que la regla fiscal establecida. Asimismo, en ambos casos el tamaño de la deuda bruta del sector público se ubica en niveles muy cercanos a su límite legal en el año 2021.

Objetivo general:

Evaluar el cumplimiento de las reglas fiscales en el periodo 2016-2021, incorporando en el análisis la cuantificación del riesgo de mercado del servicio de deuda del Tesoro público peruano.

Objetivos específicos:

- Evaluar el cumplimiento de la regla del déficit y la del tamaño del endeudamiento público como porcentaje del PBI observado, en el periodo 2016-2021, bajo un escenario base y distintos escenarios de estrés.
- Cuantificar mediante tres especificaciones del modelo en Valor en Riesgo (VaR) el riesgo de mercado de servicio de deuda pública peruana.
- Proponer estrategias que minimicen el riesgo de mercado de la deuda pública teniendo en cuenta el trade off que existe entre costo y riesgo, tal que no se quiebre en ningún periodo la regla del déficit fiscal.

II. Reglas fiscales

De acuerdo a la teoría económica, el objetivo principal de la implementación de las reglas fiscales es asegurar una gestión responsable de las finanzas públicas, tal que se contribuya a la estabilidad económica del país.

En particular, las reglas fiscales cuantitativas, a diferencia de las reglas de “*caso por caso*”, están orientadas a limitar el déficit de una forma explícita. Entre sus principales beneficios destacan: *i*) eliminar la discrecionalidad de la gestión de las finanzas públicas, que suele producir déficits recurrentes por razones coyunturales o políticas. *ii*) Beneficia la permanencia de políticas estables y consistentes en el largo plazo. Su principal crítica está relacionada a que algunos estabilizadores automáticos podrían verse restringidos. Por lo tanto, y de acuerdo con la evidencia empírica, los hacedores de política deben buscar la regla o combinación de reglas orientadas a la estabilidad económica del mediano plazo, sin perjudicar su capacidad de gestión.

Los tipos de reglas fiscales más utilizadas son las que limitan el déficit fiscal o las que mantienen el presupuesto equilibrado. Estas reglas buscan, principalmente, calzar los ingresos con los gastos fiscales de corto o largo plazo. Una primera regla, refiere al calce entre ingresos y gastos de corto plazo, mediante una cuenta corriente equilibrada y un resultado económico equilibrado. Una segunda regla refiere al calce entre ingresos y gastos fiscales de largo plazo, conocidos también como estructurales o cíclicamente ajustados. Una tercera regla impone límites específicos al déficit fiscal como porcentaje del producto bruto interno (PBI).

Asimismo, también existen otros tipos de reglas como las que restringen explícitamente las fuentes de financiamiento y el saldo de pasivos del sector público. El primer caso refiere a prohibir el uso de recursos monetarios de los bancos centrales para financiar al sector público o, restringir el financiamiento interno o externo, en general. El segundo caso refiere a limitar el saldo de pasivos del sector público o saldo de la deuda pública como porcentaje del PBI.

Diversos estudios sobre la implementación de reglas fiscales en EE.UU., Reino Unido, Nueva Zelanda, Alemania y países de Latinoamérica han mostrado resultados disímiles pero que son relevantes para la estabilidad fiscal¹.

i. Reglas fiscales en el Perú

Durante la década de 1990, el MEF operaba bajo una regla de presupuesto equilibrado que presentaba ciertas deficiencias en su cobertura, en asegurar que el déficit financiero sea cero y en fijarse objetivos multianuales. Sin embargo, en 1999, en línea con las mejores prácticas fiscales

¹ Pereyra, J. (2000)

internacionales, el MEF promulgó la Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal que implementaba un conjunto de reglas fiscales numéricas. Entre ellas, destacan que el déficit fiscal del sector público consolidado no sea mayor al 1% del PBI y que el gasto del gobierno general no superara la tasa de inflación en más de 2%.

En el año 2006, el MEF incorporó indicadores estructurales al resultado económico dentro del Marco Macroeconómico Multianual (MMM) para guiar su política fiscal. La ventaja de este tipo de indicadores es que evita la prociclicidad del gasto público, la cual distorsiona la política fiscal. Las reglas fiscales estructurales aíslan el efecto del ciclo económico sobre la gestión de las finanzas públicas, tal que no existan desviaciones discrecionales debido a la coyuntura económica o política, respecto de los objetivos de largo plazo. Para definir esta regla es necesario estimar el PBI potencial, el cual tiene distintas metodologías de cálculo. Sin embargo, bajo el principio de transparencia se busca establecer una metodología definida claramente y sostenida en el desempeño y particularidades de cada economía.

En el año 2012, el MEF fortaleció estos indicadores como instrumentos de análisis de política fiscal mediante la publicación de metodología utilizada. En el año 2013, se publicó la Ley N°30099, “Ley de Fortalecimiento de la Responsabilidad y Transparencia Fiscal” (LFRTF), en la cual se definen nuevas reglas fiscales².

Resalta la implementación de una trayectoria del resultado fiscal del Sector Público No Financiero mediante un límite máximo al gasto público basado en una referencia *ex ante* del resultado económico estructural³. Asimismo, impone un límite máximo a la deuda pública bruta total de 30% del PBI observado⁴.

El Marco Macroeconómico Multianual Revisado (MMMR 2017 – 2019) incorpora las proyecciones de los resultados fiscales bajo las reglas planteadas y la opinión del Consejo Fiscal respecto de nuevas medidas de Ley relacionadas a las reglas fiscales, como la que modifica la regla estructural hacia una de naturaleza observada.

III. La deuda pública peruana

En la presente sección se analiza la evolución del nivel de endeudamiento, su composición por moneda, plazo (duración), por fuente de financiamiento y tipo de tasa.

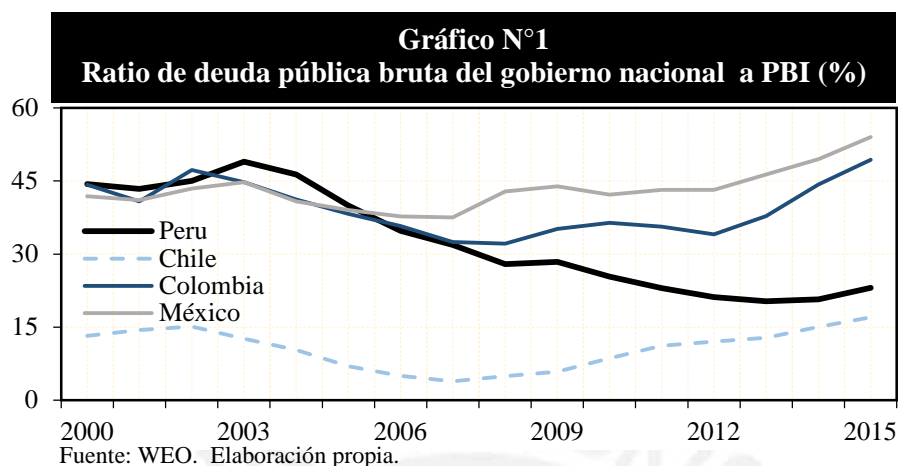
² La metodología de cálculo del resultado fiscal estructural del Sector Público No Financiero (2013) detalla, para el caso peruano, el procedimiento de cálculo del PBI potencial. Este procedimiento ajusta cíclicamente a los ingresos observados desagregados.

³ Otras economías como Chile, Colombia, Canadá, Suiza, Australia y Nueva Zelanda también han aplicado reglas estructurales dentro de su política fiscal. El caso de Nueva Zelanda, es uno de los más interesantes, puesto que estiman no solo el PBI potencial sino también los gastos estructurales, debido a la presencia de estabilizadores automáticos en su economía.

⁴ De acuerdo con el Principio General de la Política Macro Fiscal de asegurar permanentemente la sostenibilidad fiscal, el artículo N°8 de la LFRTF indica que el MEF deberá aplicar las medidas correctivas necesarias dentro de los 30 días siguientes de comprobar o prever que el tamaño de la deuda bruta total del sector público supere el 30% del PBI en los siguientes tres años.

i. *El nivel de deuda pública peruana*

El nivel de la deuda pública del gobierno general ha presentado una tendencia decreciente durante la última década a diferencia de nuestros pares de Latinoamérica, explicado principalmente por un mejor resultado primario y un crecimiento del PBI real⁵.



En el gráfico N°1 se compara el indicador deuda a PBI para países de Latinoamérica en el periodo 2000-2015. En dicho periodo, Perú logró reducir su ratio en 21.3% (2000: 44.39% a 2015: 23.06%), mientras que los demás países presentaron ratios que crecían progresivamente (Chile, Colombia y México). No obstante, aunque el ratio deuda pública a PBI se ubique en valores aceptables para la economía peruana, la evidencia empírica ha demostrado que un elevado nivel de deuda puede tener efectos perversos en el crecimiento económico local. La crisis de Argentina y de República Dominicana, a inicios de la década pasada, evidencian que ratios de 40% y 27%, respectivamente, no pueden considerarse como seguros⁶.

El FMI (2002) encuentra que la probabilidad condicionada de una crisis es cero cuando el nivel de deuda es inferior a 18.7% del PBI y se incrementa hasta 10% cuando el nivel de deuda supera dicho umbral. Al respecto, solo Chile alcanzó ratios deuda a PBI inferiores a este umbral en los últimos 15 años, mientras que México fue el que presentó los mayores valores del ratio.

ii. *La composición por moneda de la deuda pública peruana*

La creencia convencional presta mayor atención al nivel de la deuda para analizar los riesgos de esta. El motivo se basa en que mayores niveles de deuda aumentan el riesgo de impago, dado que la probabilidad de renegociación del contrato se incrementa conforme el nivel de deuda y su carga aumenta. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que los niveles de deuda no son elementos determinantes en la percepción de riesgo de impago para las calificadoras de riesgo internacionales. Jaimovich y Panizza (2006) demostraron la débil correspondencia que existe entre el nivel de deuda y la calificación crediticia para 96 países.

Otro elemento que puede ser más importante que el nivel de deuda es la composición de la misma. En particular, los incrementos explosivos del nivel de deuda pública suelen ser producto de la interacción de una moneda doméstica depreciada y una deuda pública en moneda extranjera.

De acuerdo al BID (2007), la estructura del endeudamiento público es crucial para evitar una crisis de deuda. A pesar de que un país tenga una política fiscal y monetaria brillante si su deuda está

⁵ Cabe resaltar que el resultado primario y el PBI real registraron un quiebre significativo en su tendencia durante el 2009, -3.9% y -8.1%, respectivamente, producto de la crisis financiera internacional. En el año siguiente ambos factores corrigieron al alza.

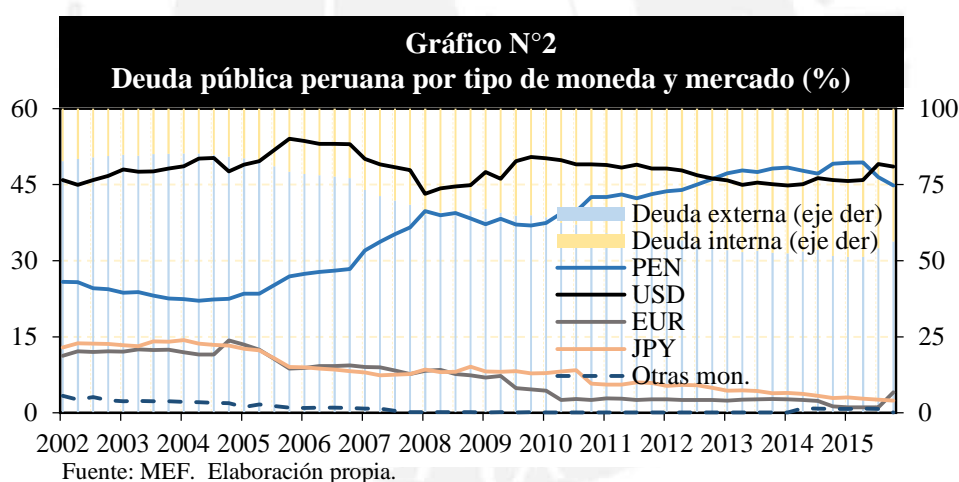
⁶ Patillo, C., Poirson, H., y Ricci, L. (2004).

denominada principalmente en moneda extranjera y el tipo de cambio real es muy inestable (como el caso de países emergentes), entonces el ratio de deuda a PIB podría ser muy inestable y estar sujeto a explosiones de la deuda.

Es usual encontrar países en vías de desarrollo, como Perú u otros, cuya deuda pública esté ampliamente denominada en términos de precios transables e ingresos del gobierno que provienen principalmente de actividades no transables. Este hecho introduce un descalce en la hoja de balance del gobierno que vuelve cualquier análisis de sostenibilidad fiscal sensible a las variaciones del tipo de cambio real. Por lo tanto, la composición de la deuda pública es fundamental para la sostenibilidad de la misma.

La composición de la deuda pública peruana por mercado ha cambiado significativamente en los últimos quince años. A inicios del año 2002, el saldo de la deuda pública total ascendía a 79 596 millones de nuevos soles, del cual el 83% correspondía a deuda externa y la diferencia a deuda doméstica. Al cierre de 2015, el saldo de la deuda pública se incrementó a 143 161 millones de nuevos soles, sin embargo la participación de la deuda externa se redujo a 56%. Esta recomposición por moneda es explicada, principalmente, por la implementación del Programa de Creadores de Mercado (2003) que impulsó la emisión de títulos del Tesoro en moneda nacional. La desdolarización de la deuda pública en este periodo ha favorecido la solvencia fiscal del gobierno nacional.

En el gráfico N°2 se presenta la composición de la deuda por tipo de moneda, así como por tipo de jurisdicción de la deuda pública del gobierno nacional en el periodo 2002-2015. Se observa la recomposición del portafolio hacia la moneda local, a costa del menor endeudamiento en otras monedas diferentes al dólar americano. La participación de esta última se ubicó alrededor de 45% durante todo el periodo.



La mayor contribución de la deuda pública en términos de precios transables, respecto al total de la deuda, incrementa la exposición a oscilaciones en el resto del mundo a través de las variaciones en tipo de cambio real. De acuerdo con Calvo, Izquierdo y Talvi (2003), las fluctuaciones del tipo de cambio real pueden perjudicar la solvencia de un país al incrementar el servicio de deuda.

Al respecto, dentro de los lineamientos de política del Plan Estratégico General Institucional, que regula las acciones del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, se refiere a “mantener la estabilidad macroeconómica y financiera a través de una mayor desdolarización de la deuda que permita reducir la vulnerabilidad macroeconómica a crisis cambiarias y crediticias”. Para cumplir con este lineamiento es necesario conocer el descalce que presenta la composición de la deuda pública por mercado.

Calvo, Izquierdo y Talvi (2003), plantearon la composición entre deuda interna y deuda externa que elimina la vulnerabilidad cambiaria, a través de un indicador de exposición al tipo de cambio

real. El Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia realizó el ejercicio de los autores, a diciembre del 2012⁷. El cuadro N°1 presenta el detalle:

Cuadro N°1												
Indicador de Calvo, Izquierdo y Talvi (2003) para países Latam (%)												
	Argentina		Ecuador		Perú		Colombia		Brasil		Chile	
	1998	2012	1998	2012	1999	2012	1998	2012	1998	2012	1998	2012
actual	7	40	2	31	8	48	37	76	64	95	57	83
óptima	90	81	75	66	90	73	86	84	96	90	74	67
Descalce	0.1	0.5	0.02	0.5	0.1	0.7	0.4	0.9	0.7	1.1	0.8	1.2

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia

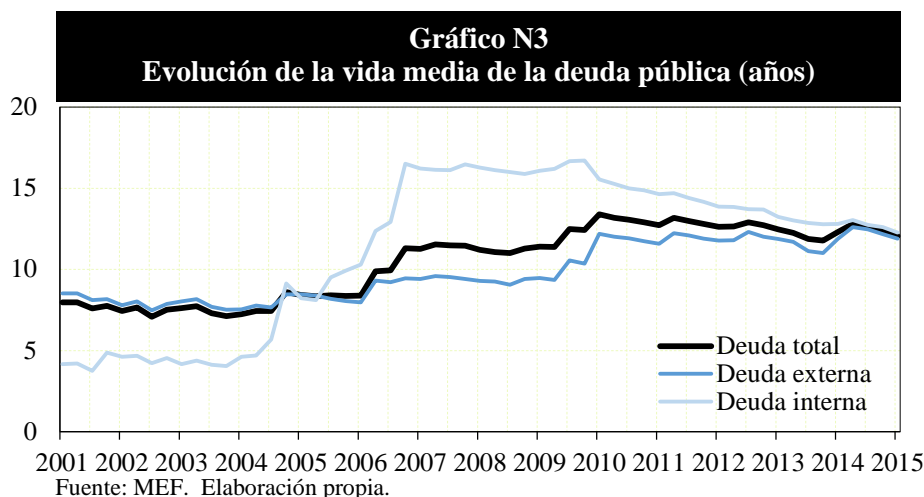
Durante la crisis de fines de los años 90, Brasil y Chile presentaban las composiciones de deuda pública más balanceadas en la región, con ratios cercanos a uno. Por otro lado, Argentina, Ecuador y Perú presentaban las composiciones de deuda pública más vulnerables a las variaciones del tipo de cambio real, con ratios cercano a cero. Hacia diciembre del año 2012, los resultados evidencian mejoras en la uniformidad de la composición de la deuda pública para todos los países de la muestra, sin embargo Argentina y Ecuador continuaron presentando el mayor descalce en la región. Perú y Colombia mejoraron, principalmente, debido a la mayor emisión de títulos del tesoro público en moneda doméstica. Chile y Brasil presentaron una razón más que perfectamente correspondida. Para el caso de Brasil, este resultado se debió a la recomposición de su portafolio de deuda, priorizando la moneda local; mientras que el resultado para el caso chileno corresponde tanto a esta recomposición, a favor de deuda en moneda doméstica, como a una participación más activa en los mercados internacionales.

iii. La vida media de la deuda pública peruana

La vida media de la deuda refiere al plazo promedio ponderado, medido en años, de reembolso del valor nominal del principal de la deuda. Para el caso peruano este indicador se incrementó de 8.52 años, en diciembre de 2001, hasta 12.27 años en diciembre de 2015. Este resultado es explicado por el mayor acceso a los mercados de capitales locales e internacionales, dado el mayor interés de los inversionistas, por títulos del Tesoro peruano, especialmente en moneda doméstica, a tasa fija y a largo plazo. Por ejemplo, durante la última década el plazo de vencimiento de los bonos soberanos se extendió desde un máximo de 20 años hasta 32 años, mientras que en el caso de los bonos globales se extendió de 27 años a 40 años tras la colocación del Bono Global 2050, en noviembre de 2010, cuyo plazo de vencimiento se convirtió en el segundo más largo de América Latina luego de México.

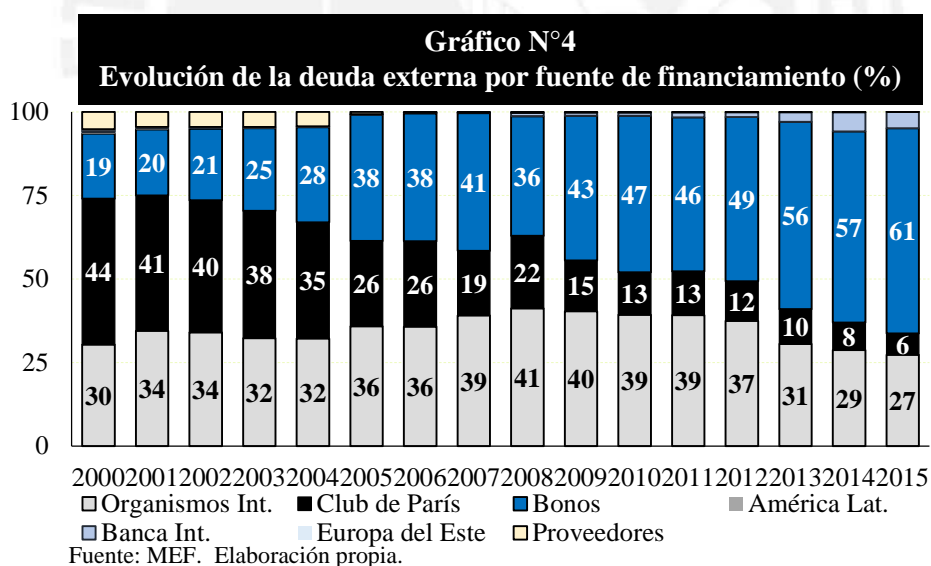
Dicho interés es producto de los sólidos fundamentos macroeconómicos y monetarios de la economía peruana, que en gran parte del periodo de análisis estuvieron favorecidos por el alza en los precios de los commodities.

⁷ En el Anexo I se actualiza el cálculo de los autores para el caso peruano.



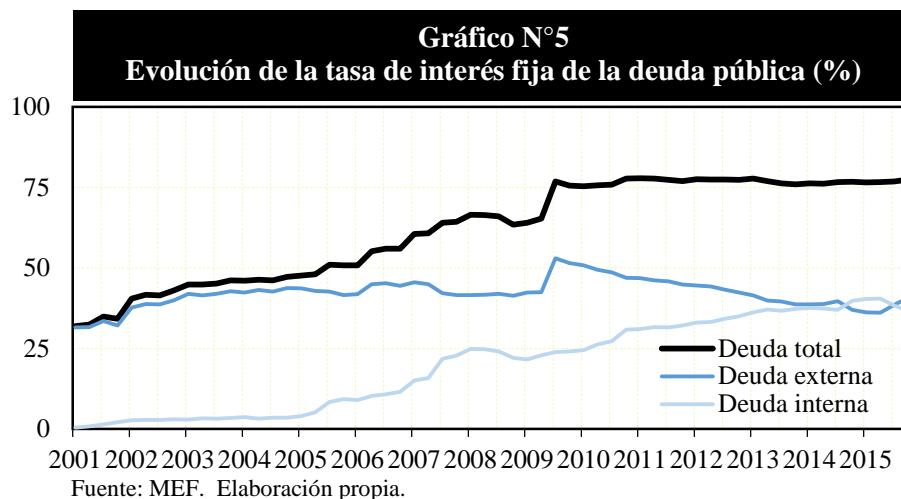
iv. *La fuente de financiamiento de la deuda pública peruana*

En relación a las fuentes de financiamiento de la deuda pública peruana se observa un incremento consistente en la participación de los bonos del Tesoro en la deuda pública externa. Este hecho es importante porque permitió desarrollar un mercado secundario para estos títulos y profundizar el mercado de capitales doméstico. Desde diciembre de 2001 hasta diciembre de 2015 dicha participación aumentó 42%. Por su parte, la deuda correspondiente al Club de París se ha ido reduciendo debido a prepagos realizados por el Tesoro peruano y redenciones de los préstamos. Por su parte, los Organismos Internacionales mantuvieron una fracción promedio de 34.87% de la deuda externa durante el mismo periodo.



v. *El tipo de tasa de la deuda pública peruana*

La participación del saldo de la deuda a tasa fija respecto al total de la deuda pública registró un incremento desde 32.86%, en diciembre de 2001, hasta 77.46% en diciembre de 2015. Este resultado se logró a través de nuevas emisiones a tasas fijas, así como a través de operaciones de administración de deuda relacionadas a coberturas de tasas de interés variables. Estas operaciones contribuyeron a mitigar el riesgo de mercado de portafolio de deuda pública peruana y facilitar la programación de los fondos necesarios destinados a cubrir su servicio en el futuro, pues los flujos de pagos son conocidos.



IV. Hechos estilizados

La gestión de la deuda pública, además de cubrir las necesidades de financiamiento del gobierno, se ha convertido en un instrumento eficaz para reducir la vulnerabilidad de las finanzas públicas, contribuyendo así a fortalecer la confianza de los inversionistas respecto a la solidez de los fundamentos macroeconómicos del país.

A continuación revisamos las principales operaciones de administración de deuda que ha realizado el Tesoro público peruano. Asimismo, se presentan las referencias de nuestros principales pares de la región como Colombia y Chile y, finalmente, la de países que pertenecen a la OCDE como Dinamarca y Suecia.

i. Operaciones de administración de deuda pública en el Perú (2001-2015)

Durante este periodo la estrategia de deuda estaba orientada a mitigar los riesgos a los que estaba expuesta, para lo cual se implementaron las siguientes líneas de acción:

- Reducir la exposición al riesgo de mercado, es decir a las variaciones de tipo de cambio y tasas de interés.
- Reducir el riesgo de refinanciamiento, es decir a la concentración de vencimientos que deben atenderse en los próximos años, alargando la vida media de la deuda.
- Desarrollar el mercado de deuda pública doméstico.

Bajo estas líneas de acción, se ejecutaron distintas operaciones de administración de deuda en sus modalidades de intercambios, prepagos, coberturas, entre otros. El resultado de estas operaciones fue un cambio gradual en la estructura de monedas, tasas y vencimientos de la deuda pública. Al respecto, las principales clasificadoras de riesgo como Fitch, Standard & Poors y Moody's resaltaron este resultado, al ser uno de los principales factores que permitieron otorgar el grado de inversión al Perú.

Operaciones de intercambio y recompra de deuda pública

Durante los años 2001, 2002 y 2003 se realizó una operación de intercambio de deuda externa, la cual fue financiada con USD 993.0 millones captados en la emisión internacional de un bono global a diez años, en febrero de 2002. No obstante, se realizaron distintas operaciones de endeudamiento con emisiones de bonos soberanos nominales y globales, a tasa fija y, a distintos

plazos. Los bonos soberanos, en su mayoría, correspondían a plazos entre dos y tres años; mientras que los bonos globales a plazos de cinco, diez, doce y treinta años.

Durante el año 2004, se dieron dos operaciones de intercambio de deuda interna, en agosto y diciembre, con la emisión de dos bonos soberanos, con un vencimiento de siete años cada uno y un monto colocado de S/. 192,3 millones y 367,80 millones, respectivamente. Durante el año 2005, se realizaron dos operaciones adicionales bajo la misma modalidad captando S/. 787.1 millones en mayo y S/. 349.1 millones en setiembre, a un vencimiento de 10 y 20 años, respectivamente. En julio del mismo año, se emitió el bono global de referencia de 20 años en los mercados internacionales, colocando USD 750 millones, los cuales financiaron la operación de intercambio de deuda externa.

En el periodo de 2006 a 2011 se ejecutaron operaciones de intercambio y recompra de Títulos del Tesoro por USD 4 891 millones, del cual el 84% corresponden a transacciones de deuda externa. Entre ellas, destacan los USD 2 296 millones, en fondeo del exterior a través de los bonos globales 2016, 2033 y 2037 (nueva referencia de 30 años) y de la apertura del bono soberano nominal 2026, para intercambiar el bono global 2012 y bonos Brady. Dado que un número minoritario de inversionistas accedieron a la recompra de dichos bonos, se redujo la necesidad de aperturar nuevos bonos y/o reaperturar bonos existentes para financiar el pago. Cabe resaltar que hasta esa fecha, la complejidad y el éxito de la operación, expresado en un 63% de participación de los inversionistas, la catalogó como la más importante en la historia de la República peruana⁸. Al respecto, esta operación hizo posible: i) Suavizar el perfil del servicio de la deuda, aumentado su vida media de 8.44 años hasta 9.6 años. ii) Reducir la exposición de la caja fiscal a choques perversos en los mercados monetarios al intercambiar obligaciones a tasa variable y moneda extranjera por una a tasa fija y en moneda doméstica. iii) Reducir el saldo nominal de la deuda en USD 55 millones. iv) Liberar colaterales que garantizaban parte de las obligaciones de los bonos Brady. v) Establecer una referencia de endeudamiento a 30 años en la curva de rendimientos de la República con la apertura del bono global 2037 con un saldo de USD 1 202 y a un costo competitivo.

Asimismo, destaca la operación de intercambio y recompra de deuda externa realizada en abril de 2010. Dicha operación captó USD 1 800 millones en los mercados del exterior, con la reaperturas del bono global 2033, para operaciones de intercambio, y del bono soberano nominal 2042 para operaciones de recompra. Los bonos globales intercambiados y recomprados fueron aquellos con vencimientos en 2012, 2014, 2015 y 2016. En esta operación se lograron resultados similares a los de 2007 y, reduciendo el saldo nominal de la deuda en USD 45 millones adicionales, aproximadamente.

Asimismo, en febrero y agosto de 2010, se realizaron dos operaciones de intercambio de deuda pública interna, por un monto de S/. 2 349 millones (US\$ 829 millones aproximadamente). En una primera operación, se intercambió el bono soberano 2011 por un importe de S/. 833 millones a cambio de los bonos soberanos con vencimiento en 2017 y 2026. Luego, en una segunda operación, se canjearon los bonos soberanos 2011, 2012, 2016 y 2017 por un monto de S/. 1 516 millones por el bono soberano 2020. Estas transacciones permitieron reducir la presión del servicio de la deuda sobre la caja fiscal, mejorar los indicadores de vida media y duración, así como reducir saldo de la deuda en S/. 49 millones.

En octubre de 2014 el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú (MEF) realizó la operación integral de deuda más grande de la historia de la República a través de una oferta internacional de nuevos bonos en moneda doméstica con vencimiento en 2024 (nueva referencia de diez años), en el marco de una operación de administración de deuda bajo la modalidad de recompra y/o intercambio de los Bonos Globales 2015, 2016 y 2019; así como de los Bonos Soberanos 2015 y 2020. El monto colocado por la nueva referencia de diez años ascendió a S/. 7 128 millones, de los

⁸ La participación mayoritaria de los inversionistas reflejó la buena imagen que tiene el Perú en los mercados internacionales y la confianza de ellos en los fundamentos macroeconómicos locales.

cuales S/. 3 878 millones correspondían a financiar las operaciones de intercambio y S/. 1 809 millones destinado a las operaciones de recompra de bonos⁹.

Finalmente, en marzo de 2015 se reabrió el bono soberano 2031 colocando en el mercado internacional S/. 4 392 millones para efectuar las operaciones de recompra de bonos globales 2016, 2019 y 2025; así como el intercambio de los bonos soberanos 2015, 2017, 2020 y 2029. Del importe total, S/. 3 466 millones fueron destinados a las operaciones de administración de deuda y la diferencia a financiamiento de proyectos de inversión. Hasta la actualidad, el gobierno peruano es la única institución soberana que ha podido utilizar exitosamente, por segunda vez consecutiva, la modalidad de operación conocida como “*Tender/Switch*” (recompra/intercambio) para realizar una transacciones de intercambio y recompra en moneda doméstica y extranjera financiada por una emisión en moneda doméstica. Estos resultados demostraron la mayor confianza de los inversionistas en la fortaleza de la economía y la moneda peruana, a pesar de un fortalecimiento global del dólar.

Operaciones de prepago de deuda pública

En julio y diciembre de 2005, el MEF realizó dos emisiones internacionales del bono global con vencimiento en 2025 para efectuar prepagos a las obligaciones con el Club de París y con Japan Perú Oil Co. (JAPECO), respectivamente. En cada una de dichas transacciones se captaron USD 750 millones y USD 500 millones, respectivamente. Asimismo, se realizaron tres emisiones en el mercado de deuda interno, entre julio y agosto del mismo año, colocando S/. 2 619 millones para cubrir dichas obligaciones.

En el periodo entre 2006 y 2011 se pagó un total de USD 6 095 millones de deuda pública. Al respecto, USD 2 645 millones correspondieron a la deuda comercial reprogramada con el Club de París; USD 816 millones a los prepagos de redención anticipada de los bonos Brady; USD 2 600 millones correspondientes a los prepagos a la Corporación Andina de Fomento (CAF), al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y al Japan International Cooperation Agency (JICA). Estas operaciones fueron implementadas a través del financiamiento obtenido con la emisión de los bonos con vencimientos en 2020 (bono soberano) y 2037 (bono global). Los resultados de estas transacciones permitieron reducir el nivel de la deuda pública en USD 750 millones y extender significativamente la vida media de la deuda pública.

En marzo y abril de 2013 se ejecutaron dos operaciones de prepagos de deuda a los Organismos Multilaterales BID y BIRF, los cuales fueron financiados con dos emisiones en el mercado interno con los bonos cuyos vencimientos son en 2023 y en 2042. El importe agregado de la colocación ascendió a S/. 3 086 millones.

Operaciones de coberturas de tasas y monedas para la deuda pública

Entre los años 2006 y 2011 el MEF contrató operaciones de cobertura de tasas de interés y de tipo de cambio por un importe agregado de USD 2 394 millones. Dichas operaciones permitieron fijar el costo en moneda doméstica de obligaciones de pago en moneda extranjera y a tasa variable.

Operaciones de conversión de deuda pública

Bajo esta modalidad, durante el periodo de 2006 a 2011 se ejecutaron distintas operaciones que permitieron modificar las obligaciones pactados a tasas variables a obligaciones en tasas fijas; así como contratos denominados en una canasta de monedas a contratos denominados en dólares y soles. El importe agregado de las operaciones convertidas a dólares ascendió a USD 2 976 millones y las que fueron convertidas a soles ascendió a USD 165 millones. Este tipo de operaciones son ofrecidas por los Organismos Multilaterales y brindan la posibilidad de modificar algunas condiciones financieras de sus contratos de deuda ante requerimiento del prestatario. Dichas

⁹ La diferencia de S/. 1 440 millones sirvió para el financiamiento de las necesidades de 2015.

conversiones son implementadas mediante operaciones de cobertura pactadas entre los Organismos Multilaterales y el mercado, cuyos términos finales financieros se trasladan al deudor.

Operaciones de canje de deuda pública

Entre los años 2006 y 2011 se cerraron operaciones de canje por un importe agregado de USD 150 millones con España, Italia y Estados Unidos. Estas operaciones permiten que los recursos originalmente destinados a cubrir el servicio de deuda sean depositados por el gobierno peruano en unos fondos contravalor. Dichos fondos están constituidos para financiar proyectos dentro del territorio nacional destinados a cubrir necesidades prioritarias de la población; así como a la preservación del medio ambiente.

Otras operaciones de deuda pública

En primer lugar destacan las operaciones de refinanciamiento de la deuda pública. Al respecto, durante el periodo de 2001 a 2011 no se ejecutaron operaciones de este tipo. En febrero de 2012, mediante una oferta privada, el MEF entregó el bono soberano con vencimiento en 2020 al Banco de la Nación por un importe de S/. 216 millones para financiar gasto militar. En enero de 2013, se realizó una operación similar entre el MEF y el Banco de la Nación por un importe de S/. 108 millones captados con la entrega del bono soberano con vencimiento en 2026 y, destinados al financiamiento de proyectos de inversión pública. En enero de 2014, se cerró una operación similar entre ambas partes por un importe de S/ 124 millones mediante la entrega de los bonos soberanos con vencimiento en 2017 y 2026 al Banco de la Nación. Los recursos obtenidos fueron destinados al financiamiento de proyectos de inversión pública.

Asimismo, cabe resaltar que entre los años 2006 y 2011 se refinanciaron obligaciones de pago del Banco de la Nación por un importe agregado USD 828 millones con la finalidad de mitigar la exposición al riesgo de mercado de los términos con los que fue contratada dicha deuda.

En segundo lugar, entre los años 2006 y 2011 se consolidaron préstamos con Organismos Multilaterales por un importe total de USD 4 144 millones, de los cuales sobresalen los recursos tomados del BID por USD 3 288 millones, con la finalidad de uniformizar y consolidar los pagos del servicio de deuda.

ii. Operaciones de administración de deuda pública en Latinoamérica

Chile

La Oficina de Deuda Pública de Chile es responsable de la estrategia de endeudamiento del Ministerio de Hacienda de Chile. Asimismo, se encarga de proveer liquidez y asegurar la estabilidad de los mercados financieros locales a través de la emisión de Títulos del Tesoro. En este contexto, dicha oficina establece las tasas de interés de referencia que facilitan el acceso de compañías privadas al mercado de capitales.

Desde 2005 hasta el cierre de 2015 la deuda neta en Chile ha sido negativa (alcanzando su mayor valor en 2008 con -19.3% del PBI), brindando al gobierno mayor espacio ante presiones de financiamiento. Por su parte, la deuda pública bruta total presenta una fracción alta de bonos indexados a la inflación y de una baja participación de moneda extranjera en su portafolio, brindando una mitigación del riesgo por diversificación.

Al cierre de 2015, si se descompone el perfil de amortizaciones por vencimiento y moneda, se observa que en promedio las amortizaciones cuyos vencimientos están en el periodo de 2015 a 2020, un 91,5% corresponde a obligaciones de pago en pesos chilenos y en pesos chilenos ajustados a la inflación y, el 8.5% restante a obligaciones de pago en moneda extranjera. Para los

vencimientos posteriores, un 61.5% es explicado por los pagos en pesos chilenos ajustados a la inflación, 19.3% en pesos chilenos y 19.2% en USD.

Asimismo, durante el periodo 2001 a 2015 el Ministerio de Hacienda de Chile ha realizado distintas operaciones de administración de deuda como intercambio, recompras y prepagos para suavizar su perfil de amortizaciones, así como brindar referencias más líquidas al mercado secundario de bonos.

Colombia

EL Ministerio de Hacienda junto con el Banco de Colombia implementaron una serie de operaciones de administración de deuda pública en el periodo de 2001 a 2015, con la finalidad de reducir, principalmente, su exposición cambiaria; así como suavizar su perfil de amortizaciones. Para lograrlo, las autoridades colombianas aplicaron las modalidades de intercambio y recompra de deuda, emitiendo en 2004 el primer bono denominado en pesos colombianos en los mercados internacionales. Dicha primera emisión se caracterizó por tener un vencimiento de seis años y unos cupones cuyos cálculos fueron en moneda local pero que eran pagados en USD, convertidos al tipo de cambio spot del día de pago, lo cual transfería todo el riesgo cambiario a los inversionistas. En los siguientes años, el gobierno colombiano reabrió dicho bono, exitosamente, en los mercados internacionales utilizando los recursos para recomprar deuda externa. En 2003, con el objetivo de suavizar el servicio de deuda de los años siguientes, el gobierno colombiano implementó un programa de endeudamiento de cinco años por un importe total de USD 750 millones. Con los fondos obtenidos se dieron una serie de operaciones de recompra; así como reaperturas de bonos en moneda extranjera a largo plazo. Asimismo, una serie de operaciones de intercambio de bonos fueron implementadas en los años posteriores a 2008, financiadas con bonos globales emitidos en pesos colombianos. Respecto a la deuda interna, se aprobó el programa de recompra de bonos domésticos (*TES*) por un importe agregado de USD 1.04 billones, así como un conjunto de operaciones para reducir el costo de financiamiento, aumentar los vencimientos de sus bonos domésticos, emitir bonos indexados a la inflación (*UVR*) y, finalmente, tratar de aumentar la liquidez de su curva de rendimientos local mediante subastas periódicas de *TES* con vencimientos a tres, cinco, diez y quince años.

iii. Operaciones de administración de deuda pública en la OCDE

Dinamarca

El gobierno danés ha presentado a lo largo de su historia bajos niveles de deuda de acuerdo a estándares internacionales y es un ejemplo a seguir respecto a estrategias de administración de deuda soberana. Al respecto, dichas estrategias están orientadas en asegurar el menor costo de financiamiento posible, baja sensibilidad a incrementos en las tasas de interés y un moderado riesgo de refinanciamiento. En la práctica ello es conseguido a través de la emisión de bonos soberanos atractivos para una amplia base de inversionistas, cubriendo todos los requerimientos de refinanciamiento con emisiones de largo plazo y manteniendo altos niveles de reservas en el Banco Central de Dinamarca.

Por otro lado, el gobierno danés se caracteriza por brindar mayor atención al control del riesgo de mercado a través de distintas estrategias que lo minimizan asumiendo un costo moderado. Entre ellas, resaltan los cálculos de bandas de duración, dentro las cuales buscan ubicar la duración de su portafolio de deuda; así como la activa presencia que tienen en el mercado secundario de bonos, a través de operaciones de recompra y reventa de sus títulos, lo cual les permite, también, contar con referencias diarias líquidas en su curva de rendimiento¹⁰.

¹⁰ Danmark National Bank (2013), Danish Government Borrowing and Debt

Suecia

De manera similar, el gobierno sueco a través de su Oficina de Deuda Nacional (SNDO) tiene como objetivo minimizar el costo de la deuda asumiendo los riesgos asociados¹¹. Al respecto, la participación de moneda extranjera en la deuda total es de 15%, lo cual les permite mayor diversificación de tasas de interés y flexibilidad si las necesidades de financiamiento se incrementan. La deuda indexada a la inflación corresponde a un 20% de la deuda total y tiene un vencimiento promedio de 11.2 años. El SNDO no tiene un vencimiento objetivo para estos títulos debido a la complejidad de controlarlo dada su poca liquidez y la ausencia de instrumentos derivados para estos títulos. No obstante, les permite reducir el riesgo gracias a la diversificación del portafolio. El 65% restante corresponde a la deuda pública nominal y tiene un vencimiento promedio de 3.1 años. El vencimiento objetivo de la deuda pública nominal es de corto plazo y es explicado, principalmente, por la presencia de una curva de rendimientos con pendiente positiva. Los resultados fiscales favorables y una deuda indexada a la inflación de largo plazo han permitido al SNDO gestionar esta estrategia. Asimismo, el SNDO aplica una gestión activa de su portafolio de deuda a través de: *i)* Gestión estratégica: que refiere a un costo fondeo oportunista y creando exposición cambiaria a través de un fondeo doméstico. *ii)* Gestión táctica: que refiere a las perspectivas sobre movimientos de tasas de interés y tipos de cambio.

V. Marco teórico

Reseñamos la teoría de gestión de portafolios de deuda pública y sus principales medidas de riesgos, brindando mayor atención a las relacionadas con el riesgo de mercado.

i. Gestión de portafolios de deuda pública

De acuerdo al FMI, “Revised Guidelines for Public Debt Management 2014”, la gestión de deuda pública consiste en el proceso de establecer y ejecutar una estrategia de gestión de deuda, cuyo objetivo principal es cubrir las necesidades de financiamiento al menor costo posible en el mediano y largo plazo, consistente con un nivel de riesgo moderado. El alcance de la misma debe considerar las obligaciones financieras principales sobre las cuales el gobierno central tiene control.

Al respecto, los gobiernos deben de asegurar, teniendo en cuenta los objetivos de costo y riesgo asumidos, que tanto el nivel como la tasa de crecimiento de la deuda se encuentren en una trayectoria sostenible, así como que el servicio de deuda pueda cumplirse bajo cualquier circunstancia.

Sin embargo, cada gobierno enfrenta distintas elecciones de política relacionadas con sus objetivos de gestión de deuda; en particular su tolerancia preferida al riesgo, las partes de la hoja de balance del gobierno de las que los gestores de deuda son responsables, la administración de los pasivos contingentes, y el establecimiento de las mejores prácticas para la gestión de deuda pública.

Se debe tener en cuenta que portafolios de deuda pobremente estructurados, en términos de vencimiento, moneda, tasas de interés, composición y altos pasivos contingentes han sido factores importantes induciendo o propagando crisis económicas en muchos países a lo largo de la historia. Por lo tanto, las mejores prácticas conocidas y la necesidad de contar con un mercado de capitales doméstico eficiente y líquido son esenciales, dado que el portafolio de deuda del gobierno es el más grande del país. Asimismo, dicho portafolio puede contener una estructura compleja y riesgosa, la cual tiene el potencial de generar un elevado riesgo a la hoja de balance del gobierno y a toda la estabilidad financiera.

¹¹ Swedish National Debt Office (SNDO) 2015.

ii. *Estrategia de gestión de portafolios de deuda pública*

Los riesgos inherentes en la estructura de deuda del gobierno deberían ser monitoreados y evaluados cautelosamente, asimismo ser mitigados al máximo posible, teniendo en cuenta el costo asociado.

Con el propósito de guiar las decisiones de financiamiento, los gestores de portafolio de deuda soberana deben considerar una serie de riesgos financieros inherentes en su flujo de caja. Al respecto, es importante estimar correctamente los riesgos asociados a la moneda extranjera, corto plazo y deuda a tasas flotante.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) han desarrollado un conjunto de directrices de gestión de deuda pública, en el marco de un programa global, para fortalecer la estructura financiera internacional, promover políticas y prácticas que contribuyan a la estabilidad financiera y a la transparencia, así como reducir las vulnerabilidades externas de los países.

De acuerdo al FMI, “Revised Guidelines for Public Debt Management 2014”, el propósito de dichas directrices contempla lo siguiente:

- *Asistir a los hacedores de política en la evaluación de reformas que fortalezcan la calidad de su gestión de deuda pública y reducir las vulnerabilidades del país a choques domésticos y externos, independientemente si son de naturaleza estructural o financiera.*

Al respecto, las vulnerabilidades suelen ser mayores en las economías emergentes que en las desarrolladas, debido a que son menos diversificadas, tienen un menor ahorro financiero doméstico, tienen un sistema financiero menos desarrollado y mayor susceptibilidad al contagio financiero a través de los flujos de capitales. Sin embargo, la crisis financiera internacional de finales de la década de 2000 demostró que las economías desarrolladas también son susceptibles. Por lo cual, los criterios propuestos por el FMI y el BM contemplan un contexto más amplio de factores y fuerzas que afectan la posición financiera de los gobiernos y la administración de su hoja de balance.

Por ejemplo, es usual que los gobiernos mantengan un portafolio de reservas significativo en moneda extranjera, su posición fiscal expuesta a choques reales y monetarios, así como a los efectos de una ineficiente administración de la hoja de balance en el sector privado. No obstante, independientemente, si el choque es generado en el sector financiero doméstico o como contagio de una crisis financiera global, las políticas prudentes de gestión de deuda junto con políticas y regulaciones macroeconómicas son esenciales para contener los costos asociados con tales choques.

- *La cobertura de las directrices considera tanto la deuda pública local como externa, así como un amplio rango de obligaciones financieras con el gobierno.*

Ellas buscan identificar áreas en las que existe un consenso general sobre las mejores prácticas en la gestión de la deuda pública. Asimismo, se enfocan en principios aplicables a una variedad de países con diferentes etapas de desarrollo económico y con distintas estructuras institucionales de gestión de deuda pública. Dichas directrices no deben ser consideradas como estándares obligatorios que aplican a todos los países y en todas las situaciones, más bien buscan asistir a los hacedores de política comunicando las mejores prácticas adoptadas por los países miembros en el diseño de una estrategia de gestión la deuda, su implementación y sus operaciones. La implementación suele variar entre cada país de acuerdo a su contexto así como de su desarrollo financiero.

- *Las directrices buscan asistir tanto los asesores como aquellos que toman decisiones en diseñar reformas para la gestión de la deuda, así como proponer temas de políticas públicas relevantes a todos los países.*

Al respecto, la capacidad de cada país para cubrir sus requerimientos de financiamiento es diferente. Dicha capacidad está influenciada por las restricciones de los mercados de capitales en los que operan, incluyendo el régimen de tipo de cambio adoptado, la calidad de las políticas macroeconómicas y regulatorias, la capacidad institucional de diseñar e implementar reformas, el riesgo crediticio del país, entre otros factores.

iii. *Riesgos de instrumentos financieros de renta fija*

Los instrumentos de deuda soberana como los bonos son definidos tradicionalmente como aquellos instrumentos financieros de renta fija que pagan una tasa de interés fija hasta el vencimiento. El valor de este bono fluctúa cuando las tasas de interés de mercado, el tipo de cambio, y las condiciones crediticias y de liquidez cambian en el tiempo, lo cual crea oportunidades para operaciones de administración de deuda soberana. Por lo tanto es esencial entender las fuentes de riesgo en el mercado de bonos del gobierno y como ellos afectan el saldo de la deuda pública¹².

Los principales riesgos que enfrentan los portafolios de deuda pública son el riesgo de mercado, que incluye el riesgo de tasa de interés y de tipo de cambio; el riesgo de refinanciamiento; el riesgo de liquidez; el riesgo de crédito y el riesgo operacional. La exposición al riesgo de la deuda pública está determinada por su composición, la cual incluye la participación de la deuda de corto plazo en relación a la de largo plazo; la participación de la deuda a tasa variable respecto a la de tasa fija y la deuda denominada en moneda extranjera respecto a la doméstica.

- *Riesgo de mercado:* Refiere al riesgo de incremento del costo de la deuda ante cambios en variables de mercado como la tasa de interés y el tipo de cambio. Los tipos más comunes de riesgo de mercado son el riesgo de tasa de interés y el riesgo de tipo de cambio¹³.

Riesgo de tipo de cambio: Refiere al riesgo de incremento del costo de la deuda tras cambios en los tipos de cambio. La deuda denominada o indexada a una moneda extranjera agrega volatilidad al costo del servicio de deuda medido en la moneda local debido a movimientos cambiarios perversos. Las medidas del riesgo cambiario incluyen la participación de la deuda en moneda local en la deuda total, el ratio de deuda externa a reservas internacionales e indicadores descalce.

Riesgo de tasas de interés: Refiere al riesgo de incremento del costo de la deuda tras cambios en las tasas de interés. Cambios en las tasas de interés afectan el costo del servicio de la deuda de nuevas emisiones en moneda local o extranjera cuando la deuda a tasa fija es refinanciada. Asimismo, afectan el costo del servicio de la deuda existente o nueva deuda a tasa variable en las fechas de determinación de pagos. De esta manera, la deuda a corto plazo o deuda a tasa variable se considera más riesgosa que la deuda a largo plazo o deuda a tasa fija. Las medidas tradicionales de riesgo de tasas de interés incluyen la duración, el periodo promedio de refijación de tasas y la participación de la deuda a tasa variable en la deuda total.

¹² La definición conceptual de riesgo puede variar dependiendo de la perspectiva que se tome, De acuerdo a Culp (2001) podemos identificar distintas perspectivas, de las cuales destacamos: i) *Riesgo derivado del tipo de evento:* Esta perspectiva define al riesgo de manera diferenciada dependiendo del tipo de evento que genera una pérdida potencial. Teniendo en consideración el sistema de clasificación propuesto por Global Derivatives Study Group (1993), el riesgo de mercado, riesgo de liquidez y riesgo de crédito caen bajo este enfoque. ii) *Riesgo de diversificación:* Esta perspectiva define al riesgo de dos maneras distintas, basándose en el grado de diversificación, la cual incluye al riesgo de diversificación y al riesgo sistémico.

¹³ Más específicamente refiere al riesgo asociado a los cambios en precios, tasas o índices de mercado. Los movimientos en las tasas de interés, tipos de cambio y precios de los activos son factores de riesgo de mercado que afectan los flujos de caja de los contratos financieros y derivados. Al respecto, las variaciones de tasas y cambiarias son las que impactan significativamente en los precios de los activos de renta fija soberana. Asimismo, el riesgo de mercado también incluye el riesgo de correlación, el cual refleja la exposición a cambios inesperados en la correlación entre los factores de riesgo.

Riesgo de refinanciamiento: Refiere al riesgo de que la deuda sea refinanciada a un costo inusualmente más alto o, en casos extremos, que no pueda ser refinanciada. No obstante, el alcance de este tipo de riesgo está limitado al riesgo de refinanciar la deuda a tasas más altas, incluyendo cambios en los diferenciales crediticios, este puede ser considerado como un tipo de riesgo de tasas de interés. En la práctica, el riesgo de refinanciamiento es tratado por separado debido a que la incapacidad de refinanciar la deuda o incrementos excesivos en los costos de su fondeo puede generar o exacerbar una crisis de deuda. Asimismo, bonos con opciones put integradas podrían exacerbar el riesgo de refinanciamiento. Medidas relevantes de este riesgo son el tiempo promedio al vencimiento, el porcentaje de la deuda vigente a 12, 24 y 36 meses; así como el perfil de vencimientos.

- *Riesgo de liquidez*: Refiere, en el contexto de administración de deuda, a la situación en la que el volumen de activos líquidos caen rápidamente como resultado de obligaciones de flujo de caja no anticipadas o posibles dificultades en el levantamiento de recursos con préstamos a corto plazo¹⁴. Las medidas de riesgo de liquidez más usadas son los diferenciales de precios o análisis de elasticidad de la liquidez, que son complementadas con pruebas de stress y simulación de escenarios, así como con métodos VaR.
- *Riesgo de crédito*: Refiere al riesgo que se genera por el potencial incumplimiento de las obligaciones de pagos dispuestas en el cronograma pagos del servicio de deuda pública de un país. De manera general, mientras los gobiernos acumulan un mayor nivel de deuda, su habilidad de repago se vuelve más incierta, afectando las expectativas de los tenedores de dichos papeles. La cuantificación del riesgo de crédito es importante para estimar la probabilidad de incumplimiento del deudor. Las instituciones financieras usan distintas métricas para medir el riesgo de crédito. Siguiendo a Culp (2001), los modelos tradicionales usualmente evalúan la pérdida esperada de un activo o portafolio de activos teniendo en cuenta (de manera funcional) la exposición relevante (exposición crediticia) y la incertidumbre (la probabilidad de incumplimiento y la tasa de recuperación en el evento de pérdida)

Finalmente, un riesgo adicional que enfrentan los administradores de deuda es el riesgo operacional, el cual debe ser mitigado a través de funciones de gobierno y control.

- *Riesgo operacional*: Refiere a un rango de distintos tipos de riesgos. Entre ellos resaltan los errores de transacción en distintas etapas de ejecución o de registro de la transacción; fallas o irregularidades en controles internos, en sistemas y servicios; riesgo reputacional; riesgo legal; brechas de seguridad; desastres naturales; entre otros.

iv. *Medidas de riesgo de mercado: VaR*

Riesgo de tasa de interés

Según Hendricks (1996) y Marrison (2002), la metodología VaR es considerada como una de las mejores aproximaciones para estimar el riesgo de mercado (riesgo de tasa de interés y tipo de cambio). Esta metodología combina la sensibilidad de un portafolio de bonos a cambios en los factores de riesgo de mercado con la probabilidad de un cambio dado en dichos factores. Al respecto, el Comité de Basilea adoptó la metodología VaR para establecer los requerimientos mínimos de capital que deben mantener las instituciones financieras para hacer frente al riesgo de mercado. Jorion (1997) demuestra que el cálculo de la exposición de un portafolio de bonos a la tasa de interés requiere del cálculo de volatilidades y correlaciones de los bonos incluidos.

¹⁴ Michael Papaioannou (2006) define a este riesgo como la incertidumbre en la negociación de bonos soberanos de un país debido a posibles recortes en su calificación crediticia o algún otro evento, como una reversión súbita de los flujos de capitales del exterior o caídas inesperadas en el gasto fiscal.

Para el riesgo de tasa de interés de un bono, el VaR puede ser aproximado multiplicando la duración dólar (duración que multiplica el precio actual del bono) por la variación diaria de la tasa de interés más adversa. El cálculo implica que existe una probabilidad de 1% que la variación pueda ser peor que el evento extremo. El valor del cambio en este escenario es igual a:

$$VaR(i) \cong \text{duración} * P * \delta * r_{\text{peor escenario}}$$

Asumiendo que los movimientos de la tasa de interés siguen una distribución Normal, el 1% del evento extremo corresponde a 2.33 desviaciones estándar de los movimientos diarios de la tasa de interés, σ_r . Luego, el VaR para un bono es aproximadamente igual a la duración en dólares por 2.33 desviaciones estándar.

$$VaR \cong \text{duración} * P * 2.33 * \sigma_r$$

El cálculo del VaR para estos bonos tiene los siguientes supuestos: (i) la probabilidad de los cambios en las tasas de interés es normalmente distribuida; (ii) los cambios de las tasas de interés para cada punto de la curva son iguales (movimientos paralelos de la curva de rendimientos); y (iii) el cambio en el precio puede ser aproximado correctamente con la duración.

Cuando las tasas de interés se desvían significativamente de la normalidad, el uso de desviaciones estándar basadas en el supuesto de normalidad (como 2.33% es el 1% del evento extremo) genera una subestimación del riesgo. En este caso, un factor de corrección, δ , para la desviación estándar debe ser introducido para considerar la leptocurtosis o platocurtosis de la distribución de las tasas de interés. El factor de corrección es tal que, $\delta = 1$, cuando la distribución es Normal y $\delta > 1$, cuando es leptocúrtica; con δ que es una función creciente de la curtosis incondicional. De esta manera, la estimación del VaR considera ahora tanto la desviación estándar como la curtosis de la distribución. Bangia, Diebold, Schuermann y Stroughair (1999) derivaron una relación explícita entre el factor de corrección, δ , y la curtosis, K_i para distribuciones t.

$$\delta = 1 + \omega * \ln\left(\frac{k_i}{3}\right)$$

Donde ω es una constante, cuyo valor depende de la probabilidad de la cola del VaR (por ejemplo 1%). El estimado de ω es obtenido regresionando el VaR que incorpora el factor de ajuste con un VaR histórico para dicha probabilidad de cola. Para una distribución Normal $K_i = 3$ y, por lo tanto $\delta = 1$.

Luego, la ecuación para el VaR de tasa de interés puede ser reescrita como:

$$VaR = 2.33 * \text{duración} * P * \delta * \sigma_r$$

Riesgo de tipo de cambio

Un portafolio de bonos soberanos con una fracción importante denominada en moneda extranjera asume una exposición al riesgo de tipo de cambio cuando su posición no ha sido coberturada. Medidas de exposición cambiarias usualmente son complicadas, dados los co-movimientos entre el tipo de cambio y la tasa de interés y la elevada correlación entre los mercados de bonos. En general, las medidas recomendadas son a través de modelos VaR, que miden el riesgo cambiario combinando la sensibilidad del valor del portafolio a variaciones en los tipos de cambio con la probabilidad dada de una variación en los tipos de cambio.

De acuerdo con Papaioannou (2006), cuando se considera variaciones en valor absoluto del tipo de cambio (solo un factor de riesgo), el VaR para un bono puede ser calculado usando enfoque paramétrico.

Asumiendo que un gobierno del exterior emite un bono bullet denominado en dólares americanos, este gobierno estará expuesto al riesgo de tipo de cambio debido a potenciales variaciones entre el tipo de cambio de su moneda local y el dólar americano (en adición al riesgo de tasa de interés producto de una subida de la tasa de interés en EE.UU.). Esta exposición puede ser medida con el VaR correspondiente. Luego, el valor presente de un bono denominado en moneda local, L , es igual al valor del bono en USD multiplicado por el tipo de cambio, FX .

$$PV_L = FX * PV_{\$}$$

Esto es,

$$PV_L = FX * \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t}$$

La sensibilidad del valor presente a cambios en FX es la derivada con respecto a FX .

$$\frac{\partial PV_L}{\partial FX} = \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t} = d_{FX}$$

Y los cambios en el valor presente debido a cambios en FX es dado por:

$$\Delta PV_L = \Delta FX * \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t} = \Delta FX * d_{FX}$$

La desviación estándar de PV_L está dada por la desviación estándar del tipo de cambio multiplicada por d_{FX} , y el VaR es 2.33 por la desviación estándar del valor presente:

$$VaR = 2.33 * d_{FX} * \sigma_{FX}$$

Si las tasas de cambio se desvían significativamente de la normalidad, el uso de desviaciones estándar basadas en el supuesto de normalidad (como 2.33% es el 1% del evento extremo) genera una subestimación del riesgo. En este caso, un factor de corrección, ζ , para la desviación estándar debe ser introducido para considerar la leptocurtosis o platocurtosis de la distribución de las tasas de interés. El factor de corrección es tal que, $\zeta = 1$, cuando la distribución es Normal y $\zeta > 1$, cuando es leptocúrtica; con ζ que es una función creciente de la curtosis incondicional. De esta manera, la estimación del VaR considera ahora tanto la desviación estándar como la curtosis de la distribución. Bangia (1999) derivó una relación explícita entre el factor de corrección, ζ , y la curtosis, K_e para distribuciones t.

Bangia, Diebold, Schuermann y Stroughair (1999) derivaron una relación explícita entre el factor de corrección, δ , y la curtosis, K_i para distribuciones t.

$$\zeta = 1 + \phi * \ln\left(\frac{k_e}{3}\right)$$

Donde ϕ es una constante, cuyo valor depende de la probabilidad de la cola del VaR (por ejemplo 1%). El estimado de ϕ es obtenido regresionando el VaR que incorpora el factor de ajuste con un VaR histórico para dicha probabilidad de cola. Para una distribución Normal $K_e = 3$ y, por lo tanto $\zeta = 1$.

Luego, la ecuación para el VaR cambiario puede ser reescrita como:

$$VaR = 2.33 * d_{FX} * \zeta * \sigma_{FX}$$

Un enfoque integrado al riesgo de mercado: dos factores de riesgo

Para cambios absolutos en las tasas de interés y en las de cambio (dos factores de riesgo), el VaR paramétrico de un bono puede ser calculado.

Se asume, nuevamente, que un gobierno del exterior ha emitido un bono bullet denominado en USD. Este gobierno estará expuesto a dos riesgos: cambios en la tasa de interés de EE.UU. y variaciones del tipo de cambio. El valor presente de un bono denominado en moneda doméstica, L , es el valor en USD multiplicado por el tipo de cambio, FX .

$$PV_L = FX * PV_{\$}$$

Esto es,

$$PV_L = FX * \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t}$$

Para obtener la variación en valor presente de un cambio en la tasa de interés local tomamos la derivada respecto $r_{\$}$:

$$\frac{\partial PV_L}{\partial r_{\$}} = FX * \left[\frac{-t * C_{\$}}{(1 + r_{\$})^{t+1}} \right]$$

Y, luego:

$$\Delta PV_L = FX * \left[\frac{-t * C_{\$}}{(1 + r_{\$})^{t+1}} \right] * \Delta r_{\$}$$

Para obtener la variación en valor presente de un cambio en FX tomamos la derivada respecto FX :

$$\frac{\partial PV_L}{\partial FX} = \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t}$$

Y, luego:

$$\Delta PV_L = \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t} * \Delta FX$$

La variación total en valor presente de un cambio en ambos factores de riesgo está dado por la suma de las variaciones individuales:

$$\Delta PV_L = FX * \left[\frac{-t * C_{\$}}{(1 + r_{\$})^{t+1}} \right] * \Delta r_{\$} + \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t} * \Delta FX$$

Definimos las derivadas respecto a la tasa de interés local y el tipo de cambio como $d_{r,\$}$ y d_{FX} , respectivamente, tal que:

$$d_{r,\$} = FX * \left[\frac{-t * C_{\$}}{(1 + r_{\$})^{t+1}} \right]$$

$$d_{FX} = \frac{C_{\$}}{(1 + r_{\$})^t}$$

Luego podemos rescribir la expresión de la variación total del valor presente como:

$$\Delta PV_L = d_{r,\$} * \Delta r_{\$} + d_{FX} * \Delta FX$$

El objetivo es calcular la desviación estándar de PV_L . Primero, se observa que los cambios en la tasa de interés están correlacionados con las variaciones cambiarias. Asimismo, asumimos que $d_{r,\$}$ y d_{FX} están fijos. Luego la varianza para el valor del bono puede ser calculada como:

$$\sigma_{PV}^2 = (d_{r,\$} * \sigma_{r,\$})^2 + (d_{FX} * \sigma_{FX})^2 + 2\rho_{r,\$,FX} * (d_{r,\$} * \sigma_{r,\$}) * (d_{FX} * \sigma_{FX})$$

Puesto que las variaciones $\Delta r_{\$}$ y ΔFX son variables aleatorias, es posible estimar su varianza desde los datos históricos. Usando datos diarios para la tasa de interés se puede calcular como:

$$\Delta r_{\$,t} = r_{\$,t} - r_{\$,t-1}$$

Y,

$$\sigma_{r,\$}^2 = \frac{1}{N-1} * \sum_{t=1}^N (\Delta r_{\$,t} - \Delta \bar{r}_{\$})^2$$

Por su parte, datos diarios para el tipo de cambio su varianza se calcula como:

$$\Delta FX_t = FX_t - FX_{t-1}$$

Y,

$$\sigma_{FX}^2 = \frac{1}{N-1} * \sum_{t=1}^N (\Delta FX_t - \Delta \bar{FX})^2$$

Luego, la correlación puede ser estimada como:

$$\rho_{r,\$,FX} = \frac{1}{N-1} * \frac{\sum_{t=1}^N (\Delta r_{\$,t} - \Delta \bar{r}_{\$}) * (\Delta FX_t - \Delta \bar{FX})}{\sigma_{r,\$} * \sigma_{FX}}$$

Finalmente, el VaR puede ser calculado como:

$$VaR = 2.33 * \sigma_{PV}$$

$$VaR = 2.33 * \sqrt{(d_{r,\$} * \sigma_{r,\$})^2 + (d_{FX} * \sigma_{FX})^2 + 2\rho_{r,\$,FX} * (d_{r,\$} * \sigma_{r,\$}) * (d_{FX} * \sigma_{FX})}$$

VII. Metodología

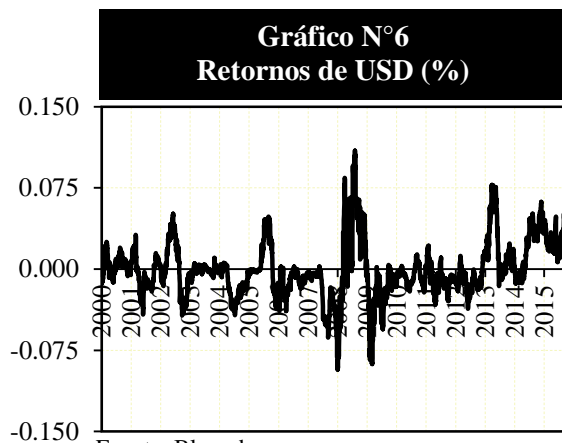
En la presente sección se describen los datos utilizados y las distintas metodologías de cálculo del riesgo de mercado. Se utilizaron tres especificaciones del modelo VaR para calcular el riesgo de tasas de interés, riesgo cambiario y riesgo de portafolio del servicio de deuda del Tesoro público peruano.

Asimismo, se detalla la construcción del escenario base y los escenarios de estrés sobre los cuales se evalúa el cumplimiento de la regla del déficit fiscal y del límite máximo del saldo de la deuda pública.

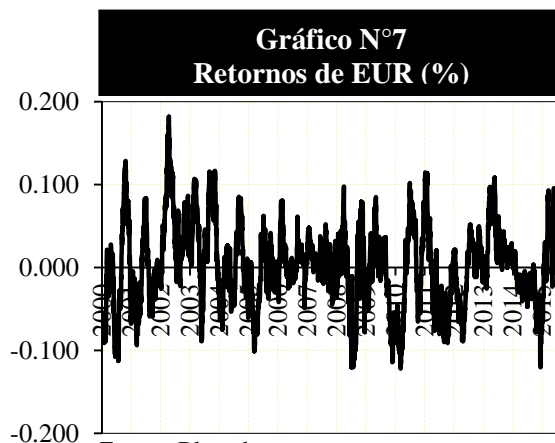
i. Los datos

Para el cálculo del VaR se utilizaron los datos diarios de la USD LIBOR de seis meses y los tipos de cambio venta respecto al PEN del dólar americano (USD), euro (EUR), yen (JPY) y de los

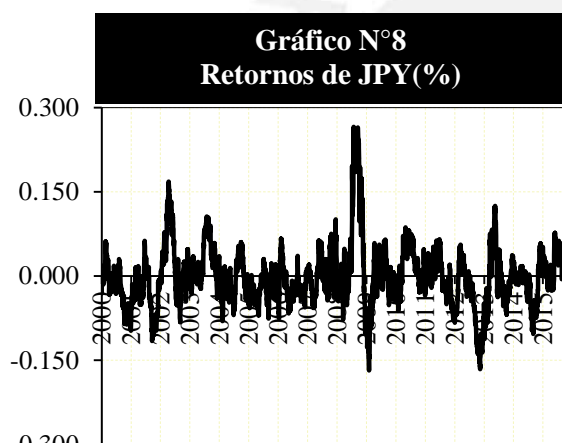
derechos especiales de giro (DEG) para el periodo de enero 2000 a diciembre 2015¹⁵. Luego, se construyeron ventanas móviles trimestrales de los retornos de dichos precios¹⁶. El inicio de los cálculos se da en el primer trimestre de 2002 y continúa con periodicidad trimestral hasta el cierre de 2015. Las fuentes de precios consultadas fueron Bloomberg y Reuters¹⁷. En los siguientes gráficos se presentan los datos utilizados, los cuales están expresados en moneda nacional.



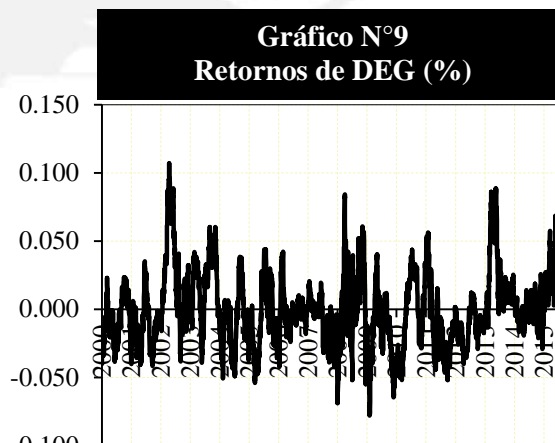
Fuente: Bloomberg.



Fuente: Bloomberg.



Fuente: Bloomberg.

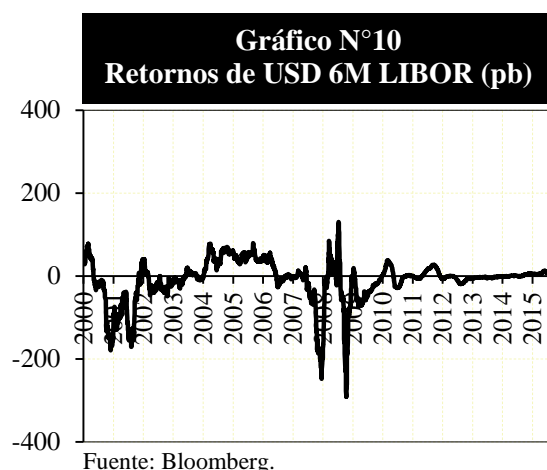


Fuente: Bloomberg.

¹⁵ La participación de la deuda denominada en estas cuatro monedas en el saldo total de la deuda externa representa alrededor del 95% y cada una mantuvo una participación relativamente estable durante el periodo de análisis.

¹⁶ El número total de observaciones, por cada activo, es 4 159 y el número de ventanas trimestrales es 3 963. Los cálculos trimestrales de las tres metodologías son realizados con 500 observaciones (dos años en días hábiles), en línea con lo recomendado por el Comité de Basilea y las mejores prácticas internacionales de los reguladores bancarios (entre 1 y 4 años).

¹⁷ Asimismo, se utiliza información específica de los bonos soberanos y globales como su fecha de emisión, fecha de vencimiento y tasa cupón, los cuales son tomados de la página web del MEF.



Asimismo, se emplearon los saldos trimestrales históricos de la deuda pública por tipo de tasa y por tipo de moneda, así como el servicio de la deuda pública atendido en el periodo 2002 – 2015 y sus proyecciones para el periodo 2016 – 2021. Esta información es tomada de la página web del MEF y son empleados para calcular el VaR monetario.

ii. *Medidas de riesgo de tasa de interés y de tipos de cambio*

La metodología de Valor en Riesgo (VaR) es una de las herramientas estadísticas más utilizadas por los reguladores, inversionistas y académicos para calcular el riesgo de mercado. Desde inicios de la década de 1980, las principales instituciones bancarias de los países desarrollados empleaban el VaR como medida de riesgo de portafolio. A mediados de la década siguiente se hizo más conocida por su incorporación en la normativa del Comité de Basilea (I), así como por la implementación dentro de los modelos internos de la Reserva Federal de los Estados Unidos. Durante ese mismo periodo, la *Securities and Exchange Commission* (SEC) ratificó su uso como medida de riesgo corporativo y de mercado. Luego, a mediados de la década de 2000 el Comité de Basilea (II) recomendó su uso en los modelos internos de todas las entidades bancarias reguladas para el cálculo del requerimiento mínimo de capital regulatorio.

El gran aporte de esta metodología es lo intuitivo del concepto. Benninga (2000) afirma que el VaR puede responder a la pregunta de: “¿En un horizonte temporal dado, cuánto podría perder con una probabilidad de $(100 - \alpha)\%$?”. Por su parte, Hull (2000) sostiene esta metodología permite afirmar que: “estamos seguros en $(100 - \alpha)\%$ que tendremos pérdidas superiores a X en los próximos N días”. No obstante, puesto que el VaR no define la pérdida máxima con un 100% de confianza, en la práctica los inversionistas suelen agregar límites de posición u órdenes de *stop loss* con la finalidad de alcanzar una máxima cobertura.

Los modelos VaR miden el riesgo de mercado determinando cuánto del valor de portafolio podría caer en un periodo dado de tiempo y con una probabilidad dada, ante cambios adversos en los tipos de cambio o en las tasas de interés. Por ejemplo si el periodo de tiempo es un día y la probabilidad de 1%, el VaR estima cuál es la pérdida esperada del valor del portafolio el día siguiente con una probabilidad de 1%. Esto significa que pérdidas mayores al VaR deberían de ocurrir el 1% de las veces.

Al respecto, los dos componentes principales de los modelos VaR son el periodo de tiempo y el nivel de confianza sobre los cuales el riesgo de mercado es estimado¹⁸. La elección de estos componentes afecta significativamente el resultado de la estimación. El periodo de tiempo refiere al periodo de inversión o de tenencia de un activo, el cual es discrecional¹⁹. Esta metodología asume que la composición del portafolio no cambia durante el periodo de inversión. Respecto a los

¹⁸ Papaioannou y Gatzonas (2002)

¹⁹ El sistema bancario suele utilizar el periodo de un día.

niveles de confianza, la evidencia empírica sugiere el uso de niveles de 95% y 99%, que son los niveles generalmente utilizados para un control interno del riesgo de mercado o los requeridos por el ente regulador, respectivamente.²⁰

Los modelos VaR usualmente son expresados como percentiles correspondientes al nivel confianza deseado. Por ejemplo, un estimado del riesgo al nivel de confianza de 99% representa el importe de la pérdida que el portafolio espera exceder el 1% de las veces. Es también conocido como el percentil 99 VaR, puesto que el importe es el percentil 99 de la distribución de pérdidas potenciales del portafolio²¹. En la práctica, los estimados de VaR son calculados con percentiles de 90 a 99, sin embargo los usualmente empleados corresponden al rango de 95 a 99.

Para calcular el VaR existen una variedad de modelos. Entre ellos, los ampliamente utilizados son: i) VaR paramétrico o modelo de varianzas y covarianzas, el cual asume que los retornos de los factores de riesgos (tipos de cambios y tasas de interés) provienen de una distribución Normal. ii) VaR histórico, el cual asume que los retornos de los factores de riesgo tendrán la misma distribución que tenían en el pasado. iii) VaR de Simulación de Monte Carlo, el cual asume que los retornos futuros de los factores de riesgo están aleatoriamente distribuidos.

- VaR paramétrico

El cálculo del VaR paramétrico asume que los retornos de cada factor de riesgo (activos) provienen de una distribución Normal, que existe independencia serial en los retornos de cada activo y ausencia de posiciones no lineales, como opciones, en el portafolio. De acuerdo a Hendricks (1996), la distribución Normal facilita el cálculo del VaR, puesto que todos los percentiles son múltiplos conocidos de la desviación estándar. Por lo tanto, solo se requiere la estimación de la matriz de varianza-covarianza del portafolio en el periodo de inversión. Por su parte, la independencia lineal significa que las variaciones de los retornos en un día no afectarán la estimación de las variaciones futuras. De esta manera, es posible obtener las desviaciones estándar de mayores plazos multiplicando la desviación estándar diaria por la raíz cuadrada del número de días de requerido.

La matriz de varianza-covarianza del portafolio de activos se obtiene de la siguiente manera:

$$\sigma^2_{p,w} = w' \Sigma w$$

Donde, $\sigma^2_{p,w}$ es la matriz de varianza covarianza del portafolio, $\mu_{p,w}$ es el rendimiento esperado del portafolio y w es el peso de los activos.

Luego, la desviación estándar del portafolio es:

$$\sigma_{p,w} = \sqrt{w' \Sigma w}$$

El VaR es calculado teniendo en cuenta un nivel de confianza $(100 - \alpha)\%$, donde α es el grado de significancia estadística o la probabilidad de que el factor riesgo (X) exceda el límite superior o inferior de la distribución. Entonces:

$$P[X \leq x(\alpha)] = \alpha$$

Si $x(\alpha)$ es el límite superior, se estima la probabilidad de que X no asuma un mayor valor con probabilidad α .

Finalmente, el VaR del portafolio es:

$$VaR = \sigma_{p,w} * \alpha$$

²⁰ Papaioannou (2006).

²¹ Benninga (2000).

- *VaR histórico*

Este método utiliza los percentiles de las observaciones como medidas del VaR (el α -ésimo percentil), a diferencia del enfoque paramétrico que utiliza a las observaciones para encontrar la desviación estándar del portafolio. El percentil es una medida estadística de tendencia central que jerarquiza las observaciones de los retornos de menor a mayor y obtiene el valor por debajo del cual se encuentra acumulado un porcentaje de observaciones. Por ejemplo, para un periodo de observaciones de 500 días, el percentil 99% o VaR histórico al 99% de confianza, corresponde a la sexta peor observación de la muestra, ya que el 1% restante corresponde a las 5 peores observaciones (pérdidas) que exceden a la medida de riesgo.

Al respecto, existen distintas formas de calcular el percentil y todas presentan resultados similares cuando el número de observaciones es grande. El método del “*Rango más Cercano*” es uno de los más utilizados y define al percentil P , $0 < P \leq 100\%$, de una lista de N valores ordenados ascendentemente, como el menor valor de la lista tal que $P\%$ de los datos sean menores o iguales a este. Para ello, primero se debe calcular el rango ordinario²², n , con:

$$n = \frac{P}{100}N$$

Y, luego tomar el valor de la posición n en la lista ordenada de observaciones.

El VaR histórico presenta mínimos supuestos en relación con la distribución de probabilidad que siguen los retornos de los factores de riesgo y resulta fácil de implementar, pero requiere de una gran cantidad de datos históricos de los factores de riesgo para ser estimado.

Por otro lado, el VaR histórico supone que la distribución de los retornos no cambia en el tiempo y, entonces es sensible al tamaño de la muestra. Asimismo, supone que todas las variaciones futuras de los factores de riesgo son explicadas por su pasado, lo cual introduce restricciones poco realistas en los datos.

A diferencia del enfoque paramétrico, los percentiles 95 y 99 o VaR histórico al 95% y 99% de confianza, respectivamente, no son constantes entre sí. Inclusive, los resultados del VaR histórico para periodos superiores a un día no serán múltiplos fijos del resultado del VaR diario. Esto es explicado por el hecho de que el VaR histórico no supone una distribución Normal ni independencia serial de los retornos de los factores de riesgo.

- *VaR de simulación de Monte Carlo*

Esta metodología, a diferencia del VaR histórico, asume una distribución de parámetros sobre los retornos conocida. El procedimiento para obtener el VaR a través de simulación de Monte Carlo consiste en: *i)* Construir M submuestras de tamaño N , ($t = 1, 2, \dots, N$), donde cada retorno tiene la misma probabilidad de ser elegido ($P = 1/N$). Esto es un muestreo aleatorio simple con reemplazamiento. *ii)* El VaR es estimado para cada submuestra de acuerdo con una distribución asumida, aquella que mejor se ajuste a las observaciones de los retornos. *iii)* Por último, el estimador del VaR es calculado como el promedio de los VaR resultantes de las M submuestras.

$$VaR^{Sim.M.C.} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M VaR^i$$

²² El rango ordinario nos brinda el valor de la posición de una observación en un percentil dado, de una serie de observaciones ordenadas ascendentemente.

- Características y Críticas al VaR

Los modelos VaR son medidas de riesgo generalmente aceptadas por los distintos participantes en los mercados de financieros y de capitales, puesto que son intuitivas y resultan fáciles de implementar. Al respecto, Acerbi y Tasche (2002) describen sus principales ventajas: i) Es universal, puesto que es aplicable a cualquier fuente de riesgo. ii) Es simple, ya que tiene una fácil interpretación. iii) Es completa, ya que sintetiza en un solo valor todas las posibles fuentes de riesgo presentes en un portafolio.

Artzner et. al. (1998) definieron matemáticamente las condiciones que debería de satisfacer una medida de riesgo e incorporaron el concepto de una “medida de riesgo coherente”. Al respecto, sea $\rho: W \rightarrow \mathcal{R}$ una medida de riesgo, donde W es el espacio de variables aleatorias donde se encuentran todas las fuentes de riesgo, se dice que ρ es una medida de riesgo coherente si cumple las siguientes condiciones:

- i) Homogeneidad positiva: $\forall \lambda \geq 0$, y $X \in W$, $\rho(\lambda X) = \lambda \rho(X)$.
- ii) Monotonicidad: $\forall X, Y \in W$ con $X \leq Y$, entonces $\rho(X) \leq \rho(Y)$.
- iii) Invariante ante traslaciones: $\forall X \in W$, y $\forall \alpha \in \mathcal{R}$, $\rho(X + \alpha) = \rho(X) - \alpha$.
- iv) Subaditividad: $\forall X, Y \in W$, $\rho(X + Y) \leq \rho(X) + \rho(Y)$

La subaditividad está asociada con el principio de diversificación, por lo que tiene un aporte especial dentro de la gestión de riesgos. En portafolios con muchos activos financieros el cálculo de una medida de riesgo global es complejo, por lo que resulta crucial descubrir cuál es su exposición máxima. En estos casos, la literatura sugiere que dicha exposición corresponde a la suma individual de los riesgos. EL problema asociado con los modelos VaR es que no necesariamente son subaditivos, puesto que existen casos cuando el riesgo del portafolio global es subdividido, la suma individual de los riesgos es menor al riesgo global.

Embrechts et. al. (2002) demostraron que el VaR solo cumple con la condición de subaditividad cuando la distribución de los factores de riesgos es Normal y no bajo otras distribuciones; por lo que concluyen que el VaR no es una medida coherente de riesgo.

Acerbi y Tasche (2002) encuentran que la subaditividad presenta una relación con la convexidad de la medida de riesgo, lo cual permite calcular una combinación óptima entre los factores de riesgo del portafolio, tal que estos sean minimizados.

Asimismo, otra crítica a los modelos VaR consiste en que no brindan referencia sobre las pérdidas potenciales, cuando estas exceden al VaR preestablecido. Al respecto, Artzner, Delbaen y Heath (2001) definen una nueva medida de riesgo, “*Expected Shortfall*”, también conocido como “*Conditional VaR*”, como una alternativa que cumple con todas las condiciones. Este modelo se caracteriza por la medición del riesgo de mercado bajo periodos de estrés e intuitivamente permite responder a la pregunta ¿cuál sería la pérdida esperada que se incurre en α % de los peores casos? o ¿Cuál es la pérdida esperada dado que se excedió el VaR?

Asimismo, existen otras metodologías de cálculo del VaR que incorporan con mayor precisión el efecto de las colas largas o la alta curtosis de los factores de riesgo. Entre ellas, sobresale la teoría del valor extremo. Siguiendo a Embrecht, McNeil, y Straumann (2002), existen dos aproximaciones generales a esta teoría. En primer lugar, los modelos tradicionales denominados “modelos de máximos de bloques”, se basan en las observaciones más altas de grandes muestras de observaciones que son iid. En segundo lugar, los modelos modernos denominados “picos sobre un

umbral” (“*Peaks over threshold*”), se basan en métodos paramétricos y buscan ajustar la serie de valores extremos usando la Distribución Generalizada de Pareto.

La presente investigación emplea los modelos VaR más utilizados por los gestores de riesgos de portafolio y revisados por la literatura financiera (VaR paramétrico, histórico y de simulación Montecarlo) con niveles de confianza de 95% y 99%, y un periodo de inversión trimestral. Los factores de riesgo asociados son los retornos trimestrales de la USD LIBOR de seis meses y los tipos de cambio expresado en Soles del Dólar americano, Euro, Yen y de los Derechos Especiales de Giro.

Cuando se evalúa la asimetría y la curtosis a dichas fuentes de riesgo, los resultados obtenidos se ubican alrededor de los valores referenciales de una distribución Normal, brindando evidencia a favor del uso del método paramétrico. Asimismo, se realiza simulaciones de las funciones de densidad y de distribución acumulada de las funciones de valores extremos, Gumbel, Frechet y Weibull. Se brinda mayor atención a la primera pues el dominio de X toma los números reales negativos y positivos, mientras que la segunda solo los reales positivos y la tercera solo los reales negativos. Se compara las funciones de densidad y de distribución acumulada Gumbel con las de una Normal y se observa que la función Gumbel está sesgada hacia la cola derecha, brindando mayor probabilidad a los eventos extremos positivos. Desde el enfoque del gestor deuda, los eventos extremos positivos, le representan potenciales pérdidas, puesto que una elevada depreciación, así como mayores tasas de interés incrementa el servicio de deuda en moneda extranjera y a tasa variable. De esta manera, la función Gumbel podría explicar mejor que la función Normal los eventos extremos de los factores de riesgo considerados²³.

Por su parte, tanto el método histórico como el de simulación de MonteCarlo no requieren de un comportamiento Normal de las observaciones, sin embargo muestran un comportamiento similar al del método paramétrico bajo distintos niveles de confianza, lo cual brinda una referencia respecto de una mayor consistencia de los resultados. Finalmente, para mejorar dicha consistencia es importante considerar metodologías adicionales del VaR, las cuales están relacionadas a posibles valores extremos que puedan tomar los factores de riesgo.

ii. *Construcción de los escenarios del déficit fiscal y del tamaño de la deuda pública*

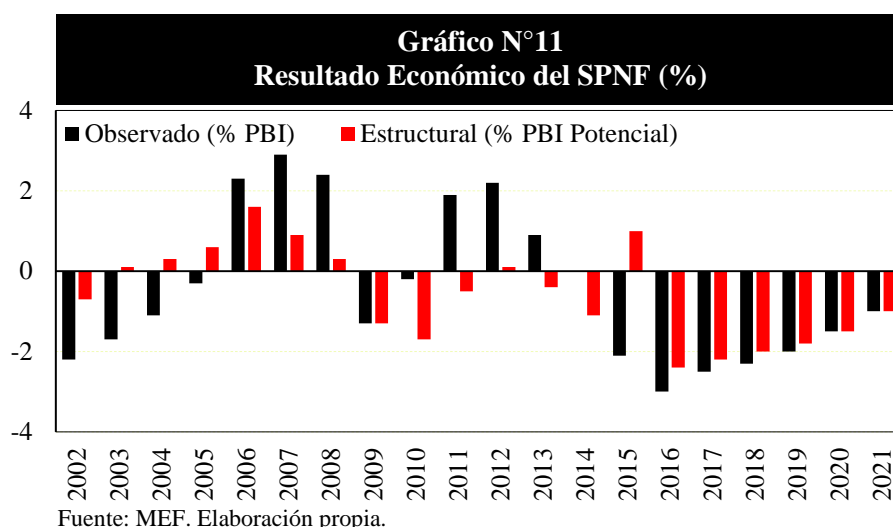
- *Escenario base:*

El escenario base se construye sobre las proyecciones de las variables macroeconómicas tomadas del MMMR 2017 – 2019, el cual asume que no se implementarán reformas estructurales durante este periodo, y el promedio de los resultados de los modelos VaR con un 99% de confianza.

Según el MMMR 2017 – 2019 la trayectoria del resultado económico, o déficit fiscal, en el periodo 2016 – 2021 busca evitar un retiro abrupto del impulso fiscal. Asimismo, no compromete la estabilidad macroeconómica, puesto que no quiebra las reglas fiscales del déficit estructural u observado y de la deuda (máximo de 30% del PBI observado²⁴). Finalmente, incluye recursos monetarios adicionales destinados a inversión pública en infraestructura y capital humano.

²³ Ver Anexo II.

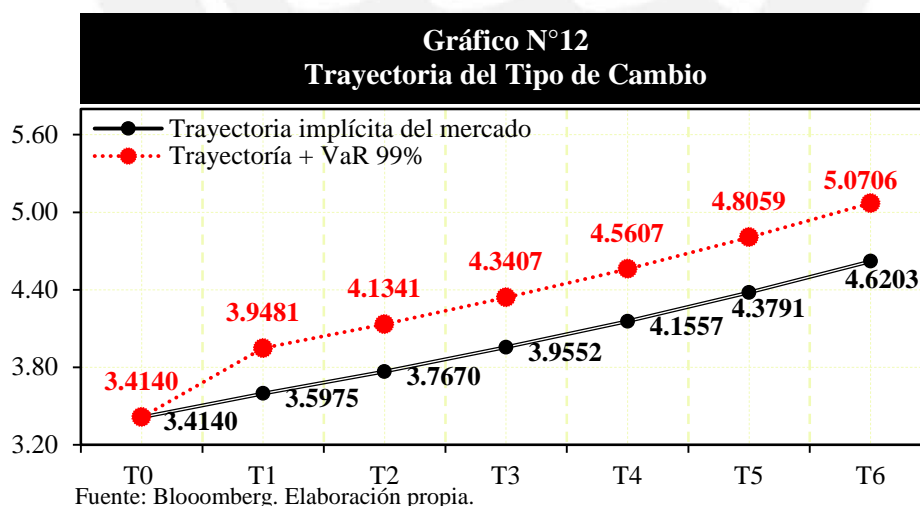
²⁴ El MEF estima que la deuda pública peruana se estabilizará en niveles de 27% al cierre de 2021, por debajo del límite máximo legal de 30%.



Respecto a la tasa de crecimiento de la economía peruana el MEF estima que se ubicará alrededor de 4% en el próximo quinquenio, explicado, principalmente, por la recuperación de la demanda interna privada, en un contexto desaceleración de los sectores primarios.

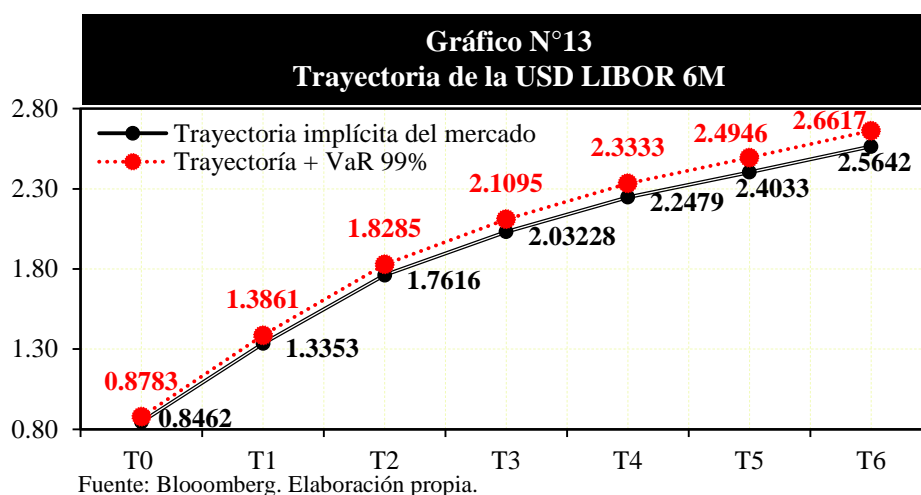
Respecto al crecimiento económico global, el MEF considera que se observarán tasas de crecimientos bajas y con diversas fuentes de incertidumbre. Dado ello, esperan mayores niveles de liquidez global producto de las políticas monetarias expansivas de las principales economías del mundo (EE.UU., Eurozona, Reino Unido y Japón).

Asimismo, consideran menores presiones depreciatorias de la moneda local respecto al USD, con un tipo de cambio en niveles cercanos a 3.40, en contraste con lo observado durante los últimos años y lo previsto por el mercado²⁵. Los tipos de cambio futuros previstos por el mercado en la fecha de evaluación (31 de diciembre de 2015) son obtenidos promediando los tipos de cambios implícitos en los diferenciales a diferentes plazos de la curva cupón cero PEN y USD, la curva swap PEN y USD y la curva forward PEN. El gráfico N°12 presenta dicha trayectoria, así como la que resulta de agregar el promedio de los resultados de los modelos VaR cambiarios.



El gráfico N°13 presenta las trayectorias de la tasa de interés, las cuales parten de las proyecciones anuales de la curva USD LIBOR de Bloomberg.

²⁵ Cabe resaltar que las proyecciones cambiarias de los MMM brindan la referencia a la construcción de las proyecciones del servicio de deuda publicadas por el MEF.



Finalmente, al resultado económico proyectado por el MEF se agrega el servicio en riesgo anual de la deuda pública como porcentaje del PBI observado.

- *Escenarios de estrés*

Se plantearon dos conjuntos de escenarios, en el primero se asume que el déficit fiscal anual no es financiado con nueva deuda pública y en el segundo que el déficit fiscal anual es financiado con nueva deuda pública externa hasta el año 2021.

En ambos casos los factores de riesgo fueron estresados de acuerdo al promedio de sus mayores variaciones históricas en el periodo 2000 – 2015. Para el caso del tipo de cambio se consideraron las depreciaciones de los años 2008, 2009 y 2015, cercanas al 10%; mientras que para la tasa USD Libor 6M se consideraron los incrementos observados en los años 2004, 2005, 2006 y 2008, alrededor de 100 pb. El cuadro N°2 detalla los niveles de los factores de riesgo estresados.

Cuadro N°2 Evolución de los Factores de Riesgo Estresados							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Depreciación anual 10%	3.414	3.755	4.131	4.544	4.998	5.498	6.048
Tasa de interes + 100 pb	0.846	1.846	2.846	3.846	4.846	5.846	6.846

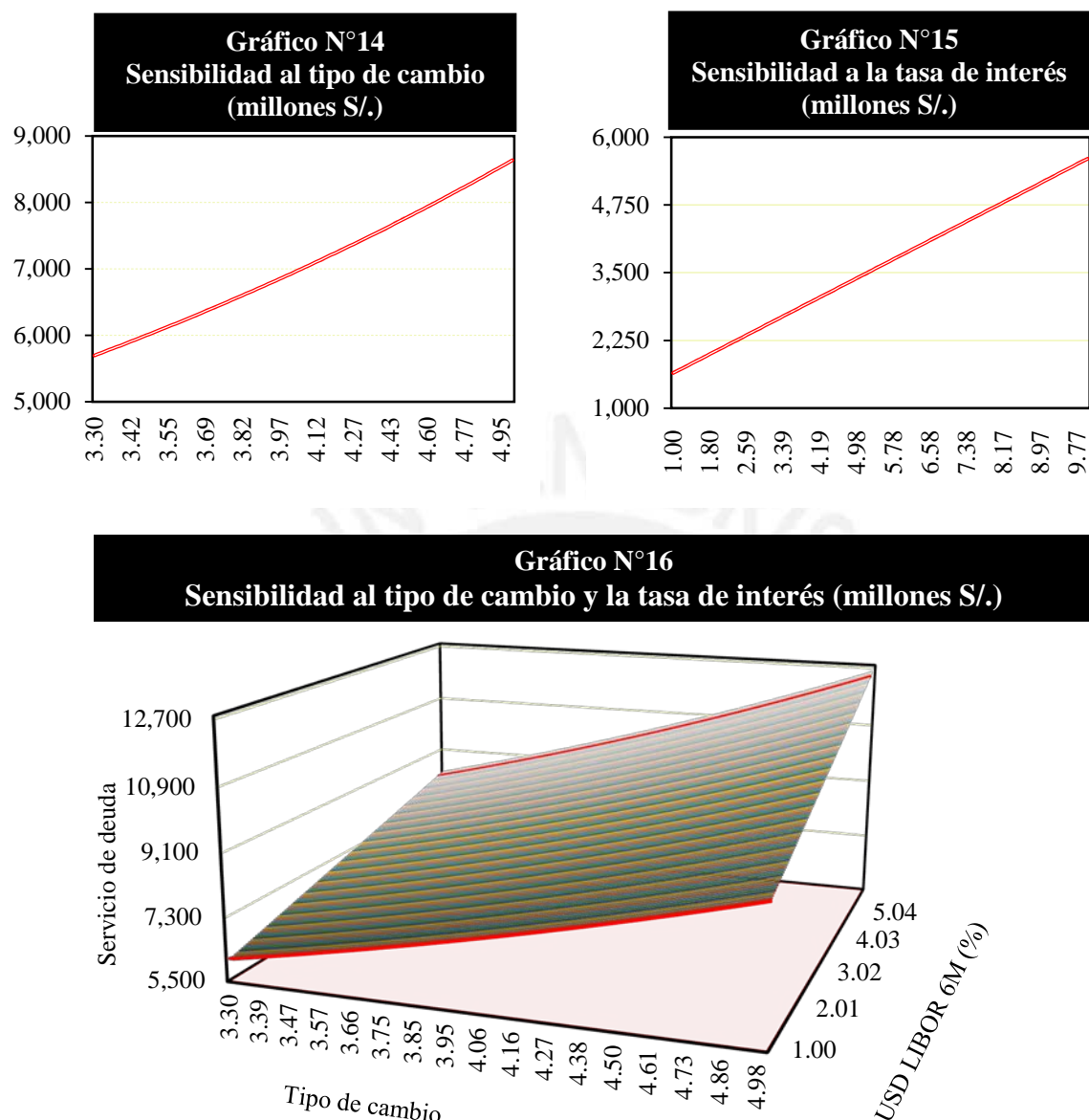
Elaboración propia.

- *Sensibilidad del servicio de deuda pública a los factores de riesgo:*

Los siguientes gráficos brindan una referencia respecto del incremento en el costo anual del servicio de deuda pública cuando el tipo de cambio se deprecia y/o las tasas de interés se incrementan.

El Gráfico N°14 parte del servicio de deuda anual en moneda extranjera (USD) atendido al cierre de 2015 y es sensibilizado con variaciones del tipo de cambio en pasos de S/. 0.01, desde el un tipo de cambio de S/. 3.30 hasta S/ 5.00. En este caso, el servicio de deuda en moneda extranjera aumenta en promedio S/. 26 millones por cada S/. 0.01 de incremento en el tipo de cambio. De manera similar, el Gráfico N°15 parte del servicio de deuda anual en moneda extranjera (USD) y a tasa variable atendido al cierre de 2015 y es estresado con variaciones de la tasa de interés desde un nivel de 1% hasta 10% en pasos de 0.08%. En este caso, el servicio de la deuda en moneda extranjera y a tasa variable aumenta en S/. 35 millones por cada incremento de 0.08% de la tasa de interés. Finalmente, el Gráfico N°16 presenta la sensibilidad del servicio de la deuda a cambios conjuntos del tipo de cambio y la tasa de interés, los cuales están estresados desde niveles de 3.30 y 1% hasta S/. 5.00 y 10% respectivamente. Bajo el peor escenario, expresado en la máxima

variación de los factores de riesgo, el servicio de la deuda promedio se incrementa desde un nivel de S/. 6 157 millones hasta S/. 12 602 millones.



VIII. Resultados

Los resultados muestran evidencia a favor de la hipótesis planteada en todos los escenarios analizados. Bajo los escenarios base y estresados el déficit fiscal proyectado obtenido, como porcentaje del PBI observado, es mayor en 0.13% y 0.58%, en promedio, que la regla fiscal establecida para el periodo 2016-2021. Asimismo, el límite máximo del saldo de la deuda bruta del sector público se ubica en niveles muy cercanos a 30% cuando se incorpora el riesgo de mercado al tamaño de la deuda pública que financia al déficit fiscal.

En primer lugar, se presenta la cuantificación trimestral del riesgo de mercado del portafolio de deuda pública peruana en el periodo 2002 – 2015, bajo tres especificaciones del modelo VaR con un 99% de confianza. En segundo lugar, se presentan los resultados del cumplimiento de las reglas

fiscales, en el periodo 2016-2021, cuando se incorpora el riesgo de mercado del servicio de deuda pública peruana en la evaluación.

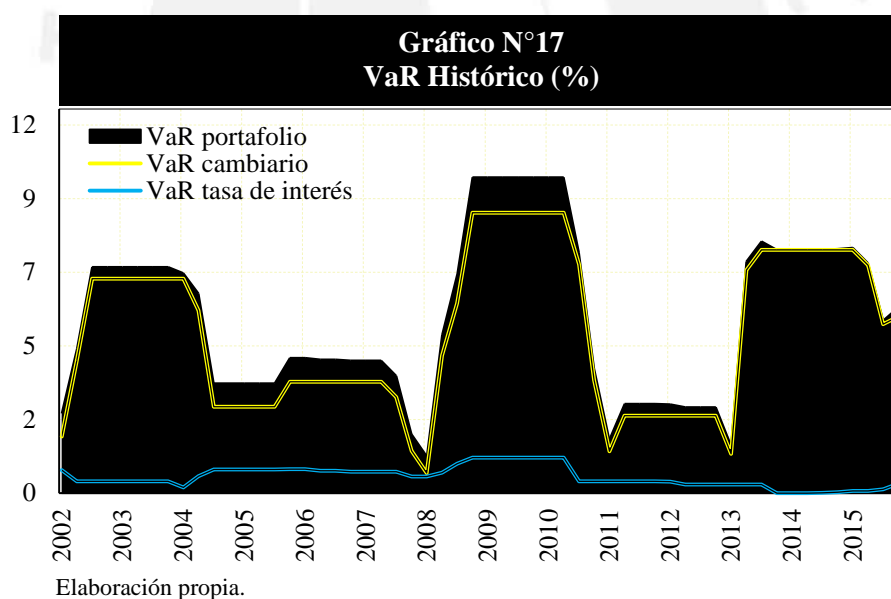
i. Cuantificación del riesgo de mercado en el periodo 2002 - 2015

Se obtiene que el VaR trimestral del portafolio, que integra el riesgo de tasas de interés y de tipo de cambio, es distinto de cero y muestra un comportamiento consistente en todas las especificaciones utilizadas en el periodo de 2002 - 2015. En términos porcentuales y con un 99% de confianza, el riesgo de mercado fue en promedio 5.36% y en términos monetarios ascendió a S/. 115.98 millones. Asimismo, en todo el periodo el riesgo cambiario explicó en promedio el 89.01% del riesgo de mercado.

Los periodos de mayor exposición están asociados con periodos de alta volatilidad en los mercados de capitales internacionales y presiones depreciatorias del sol respecto al resto de monedas, especialmente respecto al USD, que explica entre el 45% y 50% del servicio de deuda externa. El máximo valor en riesgo se observa luego de gatillarse la crisis financiera internacional en EE.UU., mientras que la menor exposición se obtiene en periodos de baja volatilidad y presiones apreciatorias de la moneda local.

Los siguientes gráficos detallan los resultados obtenidos por tipo de especificación utilizada con un 99% de confianza²⁶.

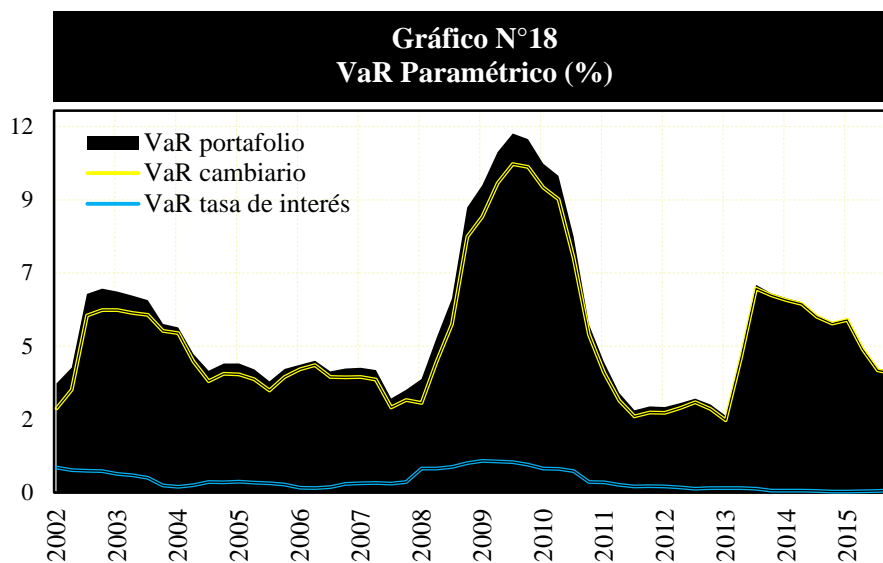
El VaR histórico promedio se ubicó en 5.53% y en términos monetarios en S/. 117.16 millones de posición no coberturada del servicio de deuda del tesoro público. El riesgo cambiario explicó en promedio el 88.31% del riesgo de mercado durante todo el periodo.



²⁶ Se realiza el mismo ejercicio para cada especificación con un 95% de confianza cuyos resultados son presentados en el Anexo III. Cabe resaltar que los resultados para cada especificación son consistentes y que el VaR del portafolio promedio oscila entre 1.01% y 7.80%, que en términos monetarios asciende a un rango de S/. 12.47 millones y S/. 458.64 millones en el periodo de 2002 – 2015. Asimismo, se realiza un ejercicio similar modificando el número de observaciones de dos años (500 observaciones diarias) a un año (250 observaciones diarias) y los resultados se mantienen para ambos niveles de confianza.

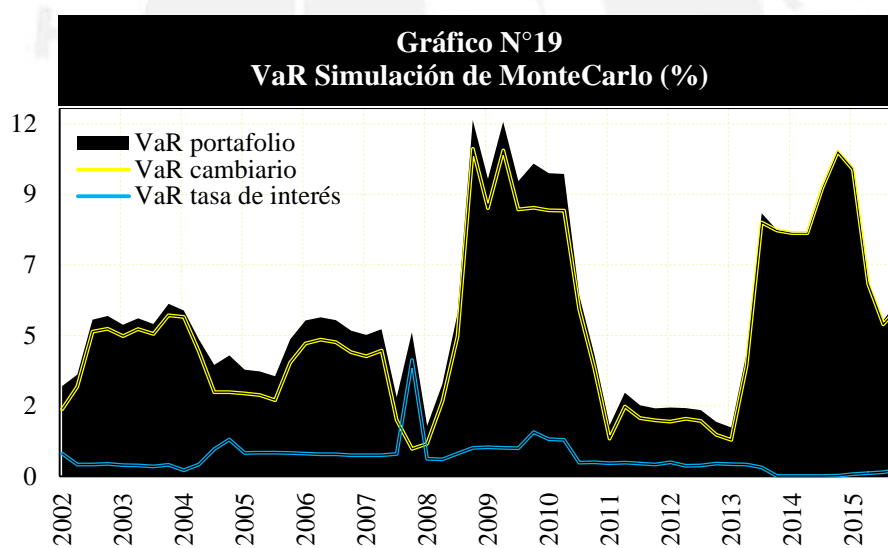
Todos los cálculos son realizados asumiendo una correlación perfecta entre los retornos de las monedas y la tasa de interés, de esta forma se estresan más los resultados. Cuando se utiliza la verdadera correlación entre los factores de riesgos el VaR del portafolio se reduce en promedio 0.46%, mientras que cuando se asume cero correlación el VaR del portafolio se reduce en promedio 0.34%.

El VaR paramétrico promedio se ubicó en 5.18% y en términos monetarios en S/. 116.27 millones de posición no coberturada del servicio de deuda del tesoro público. El riesgo cambiario explicó en promedio el 92.90% del riesgo de mercado durante todo el periodo.



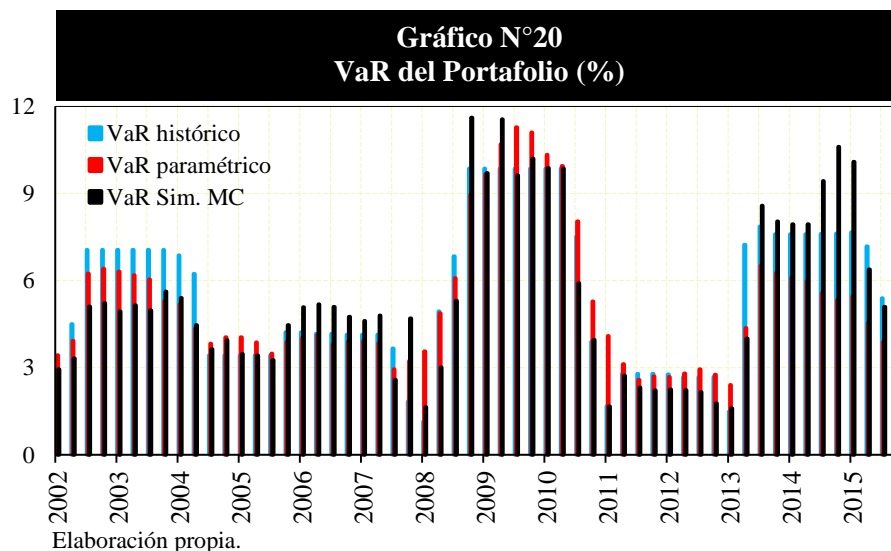
Elaboración propia.

El VaR de simulación de MonteCarlo promedio se ubicó en 5.38% y en términos monetarios en S/. 114.49 millones de posición no coberturada del servicio de deuda del tesoro público. El riesgo cambiario explicó en promedio el 85.83% del riesgo de mercado durante todo el periodo.

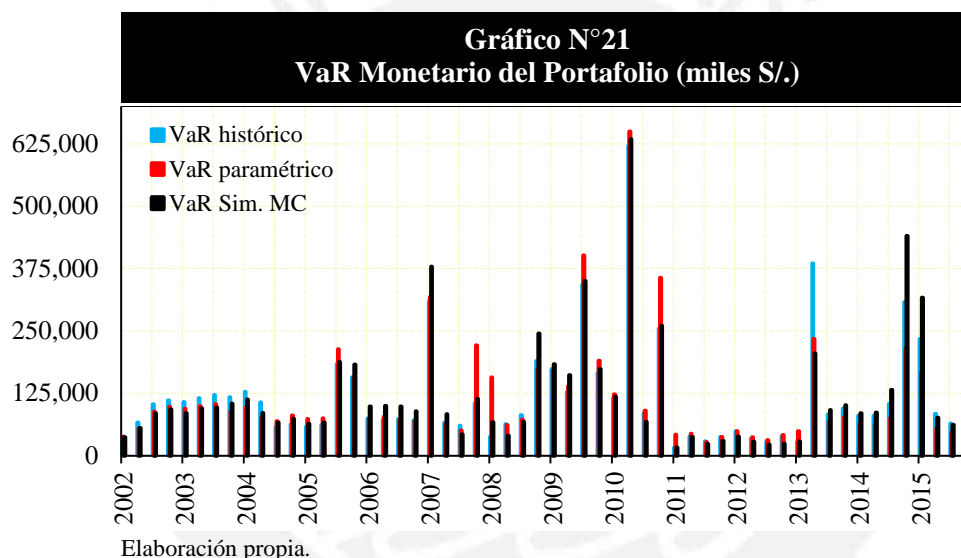


Elaboración propia.

El gráfico N°20 muestra los resultados consolidados de los tres modelos VaR empleados. Se observa que en los 56 trimestres analizados el VaR osciló entre 1.72% y 10.92% con un comportamiento similar en todas las especificaciones.



El gráfico N°21 muestra los resultados consolidados de los tres modelos VaR empleados, en términos monetarios. Se observa que durante todo el periodo de evaluación el riesgo de mercado trimestral del servicio de deuda pública se ubicó entre un valor mínimo de S/. 19.90 millones y un máximo de S/. 629.13 millones.



Las pérdidas monetarias son explicadas principalmente por periodos depreciatorios de la moneda local respecto al USD, así como por valor del saldo de la deuda pública por tipo de moneda, el cual varía cuando los títulos redimen o cuando el Tesoro público realiza operaciones de administración de deuda.

i. Evaluación del cumplimiento de la regla fiscal en el periodo 2016 - 2021

Los resultados de la evaluación se basan en tres conjuntos de escenarios: *i)* Escenario base. *ii)* Escenarios estresados sin financiamiento del déficit fiscal, vía nueva deuda pública. *iii)* Escenarios estresados con financiamiento del déficit fiscal, vía nueva deuda pública. En todos ellos, el riesgo de mercado del servicio de la deuda pública incrementa el déficit fiscal por encima de la regla fiscal establecida para cada año.

- Escenario base

El escenario base muestra que incluir el riesgo de mercado, como porcentaje del PBI observado, en el déficit fiscal quiebra la regla fiscal establecida en 0.13%, en promedio, o 0.79% en términos acumulados, durante el periodo 2016 – 2021. El cuadro N°3 detalla los resultados anuales.

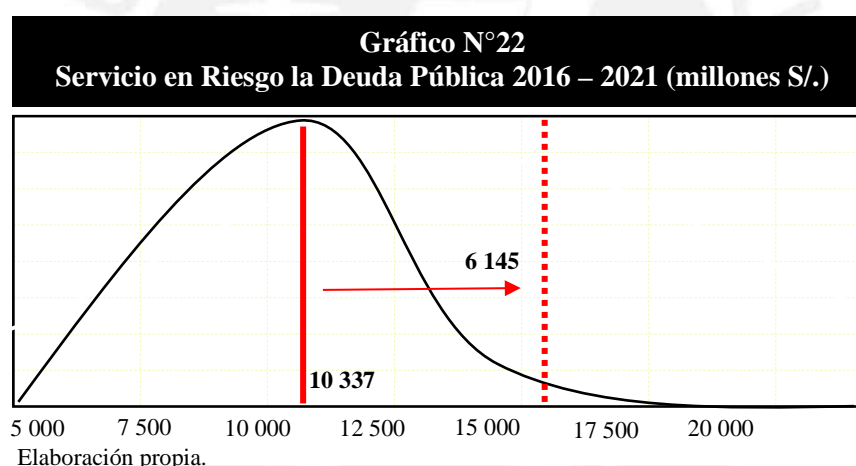
Cuadro N°3
Escenario Base

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PBI (millones S/.)	612 000	659 000	708 000	757 000	806 000	838 240	871 770
DF (millones S/.)	-13 013	-19 483	-17 765	-17 046	-16 256	-12 574	-8 718
Regla DF (% PBI obs.)	-2.10%	-3.00%	-2.50%	-2.30%	-2.00%	-1.50%	-1.00%
DF + VaR (millones S/.)		-20 638	-18 452	-18 321	-17 273	-13 797	-9 956
DF + VaR (% PBI obs.)		-3.13%	-2.61%	-2.42%	-2.14%	-1.65%	-1.14%

Fuente: MEF. Elaboración propia.

El incremento máximo esperado anual del costo del servicio de deuda pública no está incorporado en el cálculo del déficit fiscal proyectado anual como porcentaje del PBI observado. El efecto, en el escenario base, bajo condiciones normales en los mercados de capitales globales, es que las reglas fiscales establecidas para cada año dejan de cumplirse, brindando una señal negativa a los agentes económicos respecto del buen manejo de las finanzas públicas.

Al respecto, el servicio de deuda pública externa a tasa fija y tasa variable para el periodo 2016 – 2021 asciende a S/. 51 859 millones y S/. 10 163 millones, respectivamente. El riesgo de mercado incrementa dicha posición hasta un valor agregado de S/. 68 165 millones. El gráfico N°22 muestra el servicio de deuda promedio anual y el máximo incremento en el servicio de deuda, con un 99% de confianza, en los siguientes seis años.



- *Escenarios de estrés*

El primer escenario considera una depreciación anual de 10% e incrementos en la tasa de interés de 100 pb en cada año del periodo 2016 – 2021, y que el déficit fiscal anual proyectado no es financiado con nueva deuda pública. El cuadro N°4 detalla los resultados anuales.

Cuadro N°4
Escenario de Estrés I

		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Escenario: Depreciación 10% + 100	DF (millones S/.)	-20 662	-19 309	-20 472	-21 547	-20 147	-18 398
↑ pb en LIBOR	DF (% PBI obs.)	-3.14%	-2.73%	-2.70%	-2.67%	-2.40%	-2.11%

Elaboración propia.

Los movimientos adversos en los factores de riesgo incrementan el costo anual del servicio de deuda pública, generando que el déficit fiscal proyectado, como porcentaje del PBI observado, se

incremente en cada año. Se observa un déficit fiscal anual mayor en 0.58%, en promedio, o 3.45% en términos acumulados, que la regla fiscal.

El segundo escenario considera las mismas variaciones de los factores de riesgo que el escenario previo, pero el déficit fiscal anual proyectado es financiado con nueva deuda pública externa hasta el año 2021. El cuadro N°5 detalla los resultados anuales.

Cuadro N°5							
Escenario de Estrés II							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
MMMR 2017 -2019	DF (millones S/.)	-19 483	-17 765	-17 046	-16 256	-12 574	-8 718
	Regla DF (% PBI obs.)	-3.00%	-2.50%	-2.30%	-2.00%	-1.50%	-1.00%
Escenario: Depreciación 10% + 100 pb en LIBOR	DF (millones S/.)	-	-	-	-	-	-26 889
	DF (% PBI obs.)	-	-	-	-	-	-3.08%

Elaboración propia.

Al cierre del año 2021 la regla fiscal establecida por el MEF es de 1%, sin embargo el déficit fiscal proyectado la supera en 2.08% en el escenario más estresado. Al realizar este mismo ejercicio con los factores de riesgo del escenario base (VaR), el déficit fiscal en el año 2021 supera la regla fiscal en 2.06%. El resultado en ambos casos es explicado por el incremento del riesgo de mercado del servicio de deuda pública producido por el mayor del tamaño de deuda pública.

Cabe resaltar que el efecto de la acumulación de la deuda hasta el año 2021 también podría quebrar el límite legal establecido de 30% para el ratio de deuda pública sobre PBI observado. Este resultado se detalla en el cuadro N°6.

Cuadro N°6						
Escenarios de Estrés III (deuda pública)						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Deuda pub. MMMR (millones S/.)	-	184 127	206 428	220 819	227 988	235 378
Deuda pub. MMMR (% PBI obs.)	-	26.01%	27.27%	27.40%	27.20%	27.00%
Deuda pub. + DF (millones S/.)	-	188 077	205 842	222 888	239 144	251 718
Deuda pub. + DF (% PBI obs.)	-	26.56%	27.19%	27.65%	28.53%	28.87%
Deuda pub. + DF + VaR (millones S/.)	-	189 232	207 684	226 005	243 278	257 075
Deuda pub. + DF + VaR (% PBI obs.)	-	26.73%	27.44%	28.04%	29.02%	29.49%
Deuda pub. + DF + Esc. de Estrés (millones S/.)	-	189 256	208 564	229 037	250 584	270 731
Deuda pub. + DF + Esc. de Estrés (% PBI obs.)	-	26.73%	27.55%	28.42%	29.89%	31.06%

Elaboración propia.

El financiamiento del déficit fiscal incrementa el tamaño de la deuda pública hasta un nivel de 28.87% en el año 2021. Al tener en consideración el riesgo de mercado (VaR), en condiciones normales de los mercados de capitales globales, dicho nivel se ubica 0.51% por debajo del límite de incumplimiento. No obstante, bajo el escenario más estresado el límite máximo de la deuda pública se supera en 1.06%.

IX. Conclusiones

El tamaño actual de la deuda pública peruana, especialmente aquella denominada en moneda extranjera y a tasa variable, incumple la regla del déficit fiscal, como porcentaje del PBI observado, debido a que no incorpora en su proyección el riesgo de mercado del servicio de deuda pública. Asimismo, cualquier medida de política fiscal orientada hacia un mayor endeudamiento,

principalmente externo, incrementa las probabilidades de incumplimiento de la regla del déficit fiscal, así como del límite legal de la deuda pública.

La cuantificación del riesgo de mercado se realizó mediante la especificación de un VaR histórico, VaR paramétrico y VaR de simulación de MonteCarlo, los cuales en promedio y bajo un 99% de confianza muestran que en el periodo 2016 – 2021 el servicio de deuda pública en riesgo asciende a S/. 6 145 millones.

La evaluación del cumplimiento de la regla del déficit fiscal, como porcentaje del PBI observado, demuestra, en todos los escenarios, que el riesgo de mercado asociado a un mayor costo anual del servicio de deuda pública, incrementa el déficit fiscal proyectado por encima de la regla fiscal establecida para el periodo 2016 – 2021.

El tamaño de la deuda pública como porcentaje del PBI observado se incrementa gradualmente hasta el año 2021, donde alcanza niveles de 29.49% y 31.06% en los escenarios base y estresados, respectivamente. Cabe resaltar que no se incluye en la evaluación los compromisos del gobierno por participación en contratos de Asociación Público – Privadas, los cuales suelen financiarse con nueva deuda pública. Los compromisos anuales ascienden en promedio a S/. 10 812 millones para los siguientes seis años, que siendo incluidos en la evaluación harían incumplir el límite legal de la deuda pública en los años 2020 y 2021 en 1.26% en todos los escenarios.

Las principales herramientas con las que cuenta el MEF para mitigar el riesgo de mercado de sus pasivos son las operaciones de administración de deuda, entre las cuales destacan: i) La recompra directa de bonos denominados en moneda extranjera con recursos propios del MEF o mediante recursos obtenidos de una nueva emisión. ii) El intercambio de bonos, en la cual el MEF entrega un nuevo bono recién emitido en moneda nacional, al tenedor de un bono denominado en moneda extranjera, quien devuelve al MEF el bono denominado en moneda extranjera. iii) Las operaciones de cobertura mediante swaps cambiarios, las cuales brindan certeza respecto de los flujos de pagos futuros. Finalmente, en todos los casos se debe evaluar el costo respectivo de la operación, es decir comparando el valor presente neto de los flujos de la operación con el precio de mercado, así como la tasa interna de retorno de la operación con el yield previo.

X. Recomendaciones de política

Es crucial que los gestores de portafolio de deuda pública brinden mayor atención a su exposición al riesgo de mercado, incorporarlos en sus estrategias de endeudamiento y velar por su cumplimiento. En particular, para aquellos países con mayores niveles de deuda pública, con vencimientos en el tramo corto y medio de la curva de rendimientos y una mayor dependencia en financiamiento del exterior.

El riesgo de mercado del servicio de la deuda pública cuantificado como porcentaje del PBI observado, afecta el cumplimiento de la regla del déficit fiscal, así como la del límite legal del tamaño de la deuda pública. Por lo tanto, sería una buena práctica en la gestión de las finanzas públicas el incorporarlas dentro de las proyecciones anuales del déficit fiscal.

El riesgo de mercado del servicio de la deuda del Tesoro público peruano es explicado por el riesgo cambiario, principalmente. Dado ello, es recomendable implementar operaciones de administración de deuda que permitan mitigarlo. Operaciones de recompra o intercambio de deuda son viables teóricamente en el contexto actual, puesto que la curva de bonos globales en soles equivalentes continúa por encima de la curva soberana, reflejando un menor costo financiero en moneda local. Sin embargo, la decisión debería tomarse comparando el valor presente neto y la tasa interna de retorno respectiva antes y después de las operaciones.

Las operaciones de cobertura, como swaps cambiarios o forwards presentan un costo relativamente alto, en promedio 396 pb para todos los plazos, respecto de los niveles observados en 2012 y 2013. Sin embargo, no deberían descartarse y tendrían que ser evaluados en términos de valor presente neto y de tasa de interna de retorno.

Tomando como referencia el indicador de descalce cambiario de 2015, el Tesoro podría alcanzar una correspondencia perfecta entre la composición de sus ingresos y egresos liberando S/. 37 904 millones de deuda pública en moneda extranjera y aumentando la deuda pública en moneda nacional en ese mismo importe. Entre otras opciones financieramente viables, se destaca el prepago o la amortización de la deuda externa a los organismos bilaterales o multilaterales con ahorros públicos o a través de un nuevo financiamiento en moneda nacional.

Finalmente, el MEF debería priorizar el endeudamiento en moneda local, puesto que elimina la vulnerabilidad cambiaria y favorece el desarrollo del mercado local de deuda pública brindando referencias más líquidas a los participantes y externalidades positivas al sector privado de la economía. Asimismo, conforme a las mejores prácticas internacionales, es importante que el Tesoro Público desempeñe un rol más activo en el mercado secundario de renta fija mediante operaciones recompra de títulos soberanos, mediante el seguimiento de un fondo índice soberano y/o con operaciones de reporte.



XI. Bibliografía

- Acerbi, C. y Dirk, T.
2001 Expected Shortfall: a Natural Coherent Alternative to Value at Risk.
- Alquist, R.
2008 “How Important is Liquidity Risk for Sovereign Bond Risk Premia? Evidence from the London Stock Market”. Bank of Canada, Working Paper, 47, pp 1-20.
- Bangia, A., Diebold, F., Schuermann, T., y Stroughair, J
1999 Modeling Liquidity Risk, with Implications for Traditional Market Risk Measurement and Management.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
2007 Vivir con Deuda: Cómo Contener los Riesgos del Endeudamiento Público. Informe Anual 2007. Washington D.C.
- Basak, S. y Shapiro, A.
1999 Value-at- Risk Based Risk Management: Optimal Policies and Asset Prices”. Working paper, Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Bayliss, J.
2004 Emerging Markets External Debt as an Asset Class. JPMorgan Emerging Markets Research.
- Bierwag, G. O., Kaufman, G. G., y Toevs, A.
1983 Duration: Its Developments and Use in Bond Portfolio Management. Financial Analysts Journal, 39(4), 15–35.
- Blázquez, Jorge y Luciana Taft
2003 “La Sostenibilidad de la Deuda Externa en Economías Emergentes”. Revista de Economía Pública. España, pp. 157-183.
- Bollen, N., Smith, T. y Whaley, R.
2002 “Modelling the Bid-Ask Spread: Measuring the Inventory-Holding Premium”. Journal of Financial Economics, 72, pp 97-141.
- Calvo, G., Izquierdo, A. y Talvi, E
2003 Sudden Stops, The Real Exchange Rate, and Fiscal Sustainability: Argentina’s Lessons, National Bureau of Economic Research, Working Papers 9828, pp 20-30.
- Charnes, J.
2007 Financial Modelling with Crystal Ball and Excel. New York: Wiley.
- Chung, J.
2008 “Flight to Liquidity Pushes Eurozone Bond Yields Apart”. Financial Times, February 27, pp 27-29.
- Culbertson, K.
1957 “The Term Structure of Interest Rates”. Quarterly Journal of Economic. 71 (4), pp 485-517.
- Culp, C. L.
2001 The Risk Management Process. New York: Wiley.

- Danielson, J. y De Vries, C.
2000 “Value-at-Risk and Extreme Returns”. FMG-Discussion Paper N°273. Financial Markets Group. London School of Economics
- Danmark Nationalbank
2013 Danish Government and Borrowing Debt.
- Du, W. y Schreger, J.
2013 Local Currency Sovereign Risk.
- Embrechts, P., McNeil, A. y Straumann, D.
2002 “Correlation and Dependence in Risk Management: Properties and Pitfalls”. Risk Management: Value at Risk and Beyond, Cambridge University Press, pp176-223.
- Fabozzi, F.
2000 Bond Markets, Analysis and Strategies. New Jersey. Prentice Hall.
- Fisher, I.
1896 “Appreciation and Interest”. Publications of the American Economic Association XI, pp 23-29 and 88-92.
- Fong, H. G., & Vasicek, O. A
1984 “A Risk Minimizing Strategy for Portfolio Immunization”.
- Fondo Monetario Internacional.
2002 Assessing Sustainability. Washington D. C.: FMI.
- Goldstein, M. y Turner, P.
2004 Controlling Currency Mismatches in Emerging Markets, Institute for International Economics, Washington DC.
- Guha, K., Mackenzie, M. y Tett, G.
2008 Panic Grips Credit Markets. Financial Times, September 18, pp 1-3.
- Hendricks, D.
1996 Evaluation of Value-at-Risk models Using Historical Data. Economic Policy Review, Federal Reserve Bank of New York, 2 (1), pp 39–69.
- Hicks, J.
1939 Value and Capital. New York, Clarendon Press.
- J. P. Morgan y Reuters Ltd.
1996 Riskmetrics – Technical Document, Fourth Edition.
- Jiang, G. y McCauley, R.
2004 “Asian Local Currency bond Markets”. BIS Quarterly Review.
- Jorion, P.
1997 “Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk”. Mc Graw-Hill.
- Kupiec, P.
1999 “Stress Testing in a Value at Risk Framework”. Journal of Derivatives, pp 7-24.
- Marrison, C.
2002 “The Fundamentals of Risk Measurement”. McGraw-Hill.

- Mehl, A. y Reynaud, J.
2005 “The Determinants of Domestic Original Sin in Emerging Market Economies”.
ECB, Working Paper 560.
- Melo, L. y Berrera, O.
2005 “Medidas de Riesgo, Características y Técnicas de Medición: Una Aplicación del VaR y el ES a la Tasa Interbancaria de Colombia”. Banco de la República de Colombia.
- Ministerio de Economía y Finanzas
2011 Informe Anual de la Deuda Pública. Dirección General del Tesoro y Endeudamiento Público.
- Ministerio de Economía y Finanzas
2014 “Estrategia Global de Gestión de Activos y Pasivos 2014-2017”. Dirección General del Tesoro y Endeudamiento Público.
- Modigliani, F. y Sutch, R.
1967 “Debt Management and the Term Structure of Interest Rates: An Empirical Analysis of Recent Experiences”. Journal of Political Economy, 75, pp 569-589.
- Papaioannou, Michael
2009 Assessing Sovereign Bond Portfolios: Some Risk Measures.
- Patillo, C., Poirson, H. y Ricci, L.
2004 What are the Channels Through Which External Debt Affects Growth?
FMI, Working Paper, 4 (15), Washington D. C.
- Rodriguez, A.
2006 “El Programa de Creadores de Mercado Peruano como Estrategia de Desarrollo del Mercado de Deuda Pública”.
- Schnabel, J.
1990 “Is Benter Better: A Cautionary Note on Maximizing Convexity”. Financial Analyst. Journal, 46, pp. 78-79.
- Swedish National Debt Office
2015 Guidelines for Central Government debt management 2016.
- Tovar, C. y Serge, J.
2008 “Financial stability implications of local currency bond markets: an overview of the Risk”. BIS papers N°36.

XII. Anexos

Anexo I

- *Un indicador de descalce cambiario de la deuda pública*

Calvo, Izquierdo y Talvi (2003) calcularon el descalce entre el sector transable y el no transable de la deuda pública y del PBI durante la crisis de fines de los años 90 en países sudamericanos. Los resultados brindaron una referencia a la composición entre deuda interna y deuda externa que elimina la vulnerabilidad cambiaria de un país.

La siguiente ecuación fue planteada por los autores:

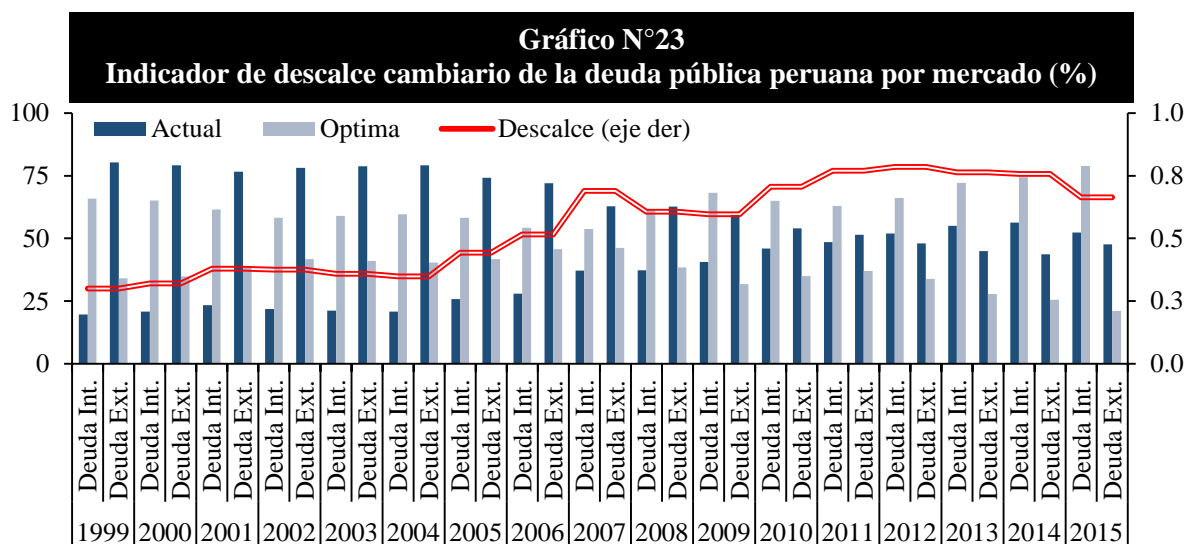
$$\text{Exposición al tipo de cambio real} = \frac{\frac{B}{B+B^*e}}{\frac{Y}{Y+Y^*e}}$$

En dicha ecuación, “B” es el saldo de deuda pública en términos de precios no transables, “B*” el saldo de deuda pública en términos de precios transables, “Y” es el PBI no transable, “Y*” es el PBI transable y “e” es el tipo de cambio real. El numerador representa la proporción de deuda pública interna del total de la deuda pública y el denominador la proporción del PBI no transable respecto a la producción total. Cuando las composiciones de la deuda pública y del PBI calzan este indicador es igual a 100% y no hay efecto en la sostenibilidad fiscal.

Al respecto, se definieron las siguientes variables para su cálculo anual en el periodo 1999 – 2000: B es el saldo de deuda pública interna del gobierno nacional, B* es el saldo de deuda pública externa del gobierno nacional, Y es el ingreso no transable del gobierno nacional, Y* es el ingreso transable del gobierno nacional, y e es el tipo de cambio real PEN/USD. La información requerida está disponible en las fuentes oficiales del INEI, SUNAT, MEF y BCRP.

Los supuestos relevantes del planteamiento son dos. En primer lugar, la deuda interna y externa, a la que refiere el numerador, es entendida como el espacio jurídico donde se emitió o se formó el precio de esta, y no a quien es el tenedor, local o extranjero, de la misma. La deuda interna es emitida dentro de la economía, a una tasa de interés local e independiente de la tasa de interés extranjera y de la denominación de la moneda. En segundo lugar, para economías cuya moneda local esté completamente indexada a una moneda extranjera, por ejemplo en la zona euro, las tasas de interés de los países miembros enfrentan un mismo nivel de inflación y una misma calificación crediticia. De ser el caso, no habría diferencia entre emitir localmente (país de la zona del euro) y en el extranjero (zona del euro).

El indicador de descalce cambiario se ha incrementado en los últimos 15 años, desde un nivel de 0.29 en 1999 hasta 0.58 en 2015. El resultado es producto del mayor número de operaciones de administración de deuda ejecutadas por el MEF, sin embargo se observa una ligera corrección en los últimos años tras las emisiones en USD y EUR del Tesoro público peruano en los mercados internacionales.



Elaboración propia.

Al respecto, las principales operaciones de administración de deuda empleadas por el MEF son las conocidas como *Tender Switch* y *Tender Offer*. En la primera de ellas, el Tesoro recompra uno o varios bonos a los inversionistas entregando un nuevo bono recién emitido; mientras que en la segunda el Tesoro ofrece recomprar uno o varios bonos con recursos tomados de su caja fiscal o con recursos financiados con una nueva emisión. Asimismo, es posible contratar directamente la cobertura al pago del servicio de deuda denominada en moneda extranjera. En este caso, los swaps cambiarios son una alternativa frecuente en los mercados de capitales y son flexibles a cubrir un importe igual o menor al principal; así como por un plazo igual o menor al vencimiento de la deuda. Existen también otros tipos de operaciones como los prepagos o amortizaciones de préstamos con organismos Supranacionales; así como operaciones de cobertura de deuda a través de swaps de tasas de interés y swaps cambiarios.

El cuadro N°7 se presenta la composición actual y óptima de la deuda pública peruana de 2015. Se puede observar que el nivel de deuda externa que elimina la vulnerabilidad cambiaria es de 21.07%. Para obtener dicho nivel se debería recortar el nivel de deuda pública en moneda extranjera en 26.54%, liberando S/. 37 904 millones de deuda pública en moneda extranjera y aumentando la deuda pública en soles en este mismo importe

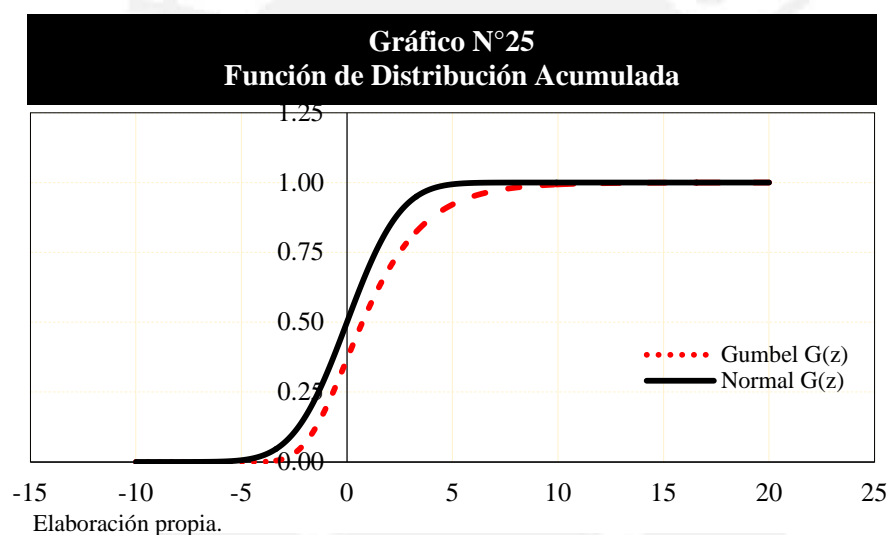
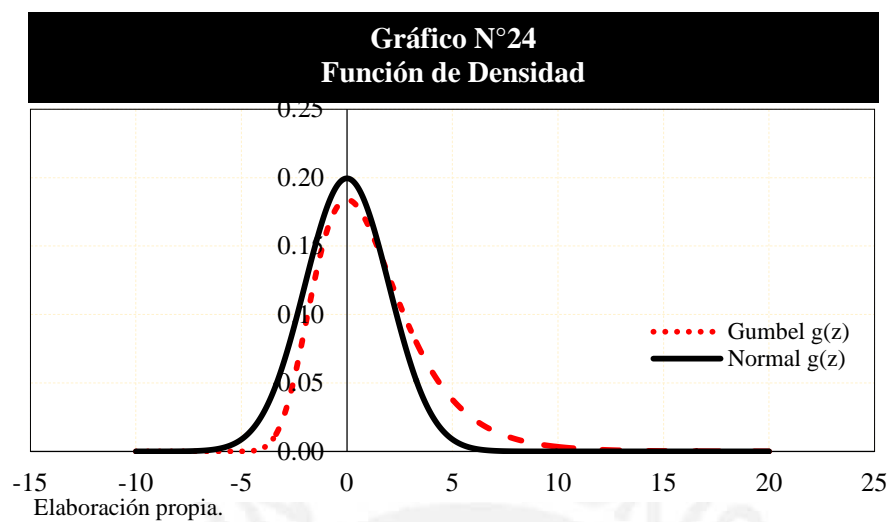
Cuadro N°7 Detalle del indicador de descalce cambiario de la deuda pública		
Perfil de la deuda pública peruana 2015		
	Actual (%)	Óptima (%)
Deuda Interna	52.39	78.93
Deuda Externa	47.61	21.07
Descalce D.	0.66	

Elaboración propia.

En particular, en un entorno financiero en el que los precios de los bonos globales estén cayendo y la curva de bonos globales en soles equivalentes se ubique por encima de la curva soberana, favorece la implementación de operaciones de recompra, puesto que refleja un menor costo financiero en moneda local. Bajo esta última condición, la opción de prepagar o amortizar la deuda externa a los organismos bilaterales o multilaterales es también financieramente viable.

Anexo II

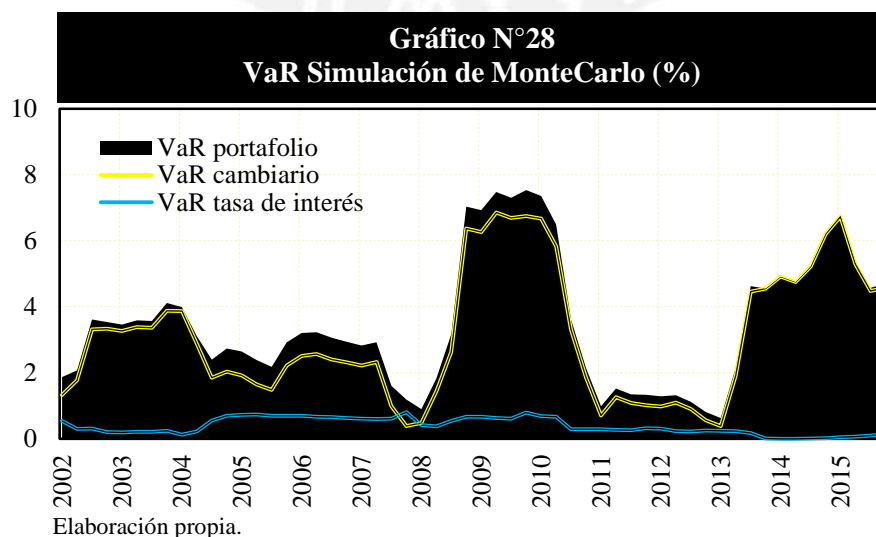
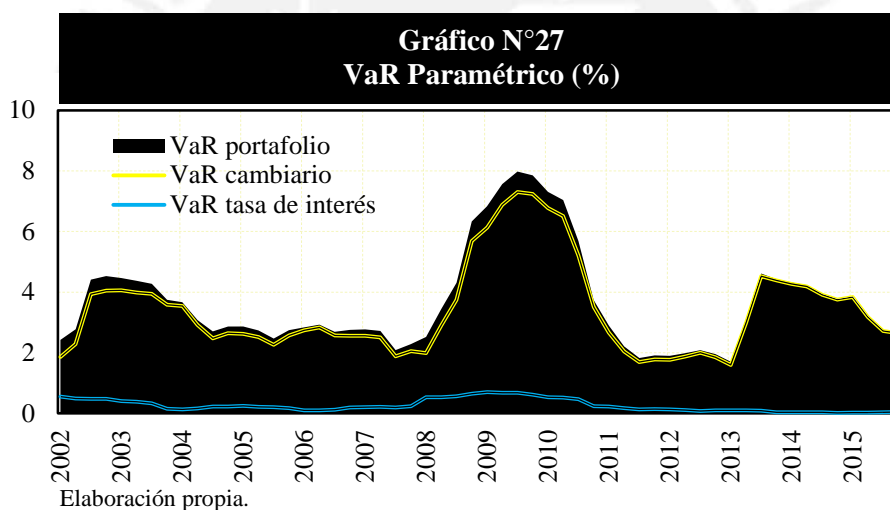
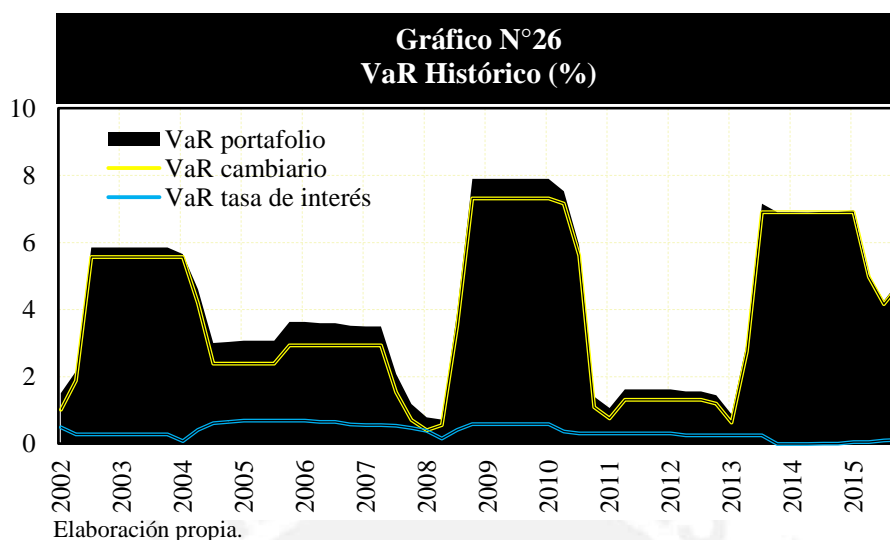
Función de densidad y de distribución acumulada Gumbel y Normal



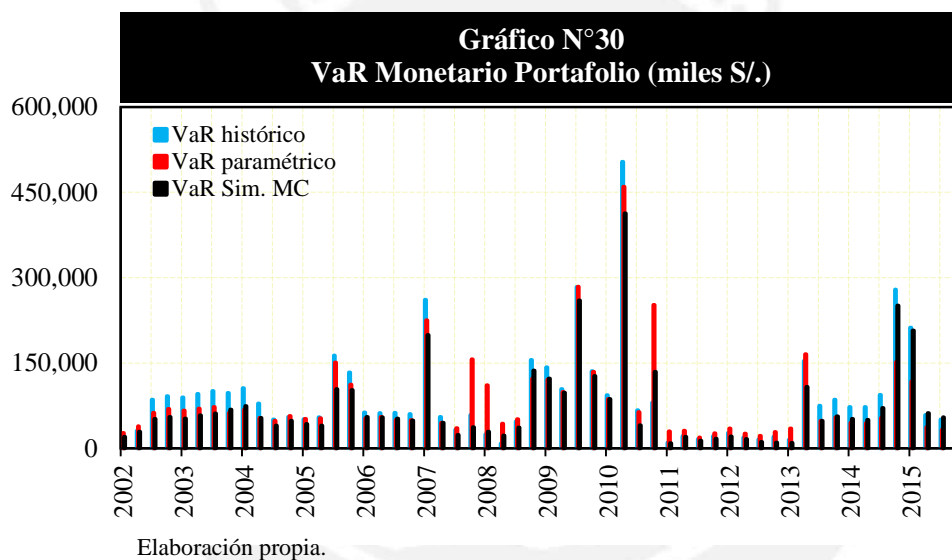
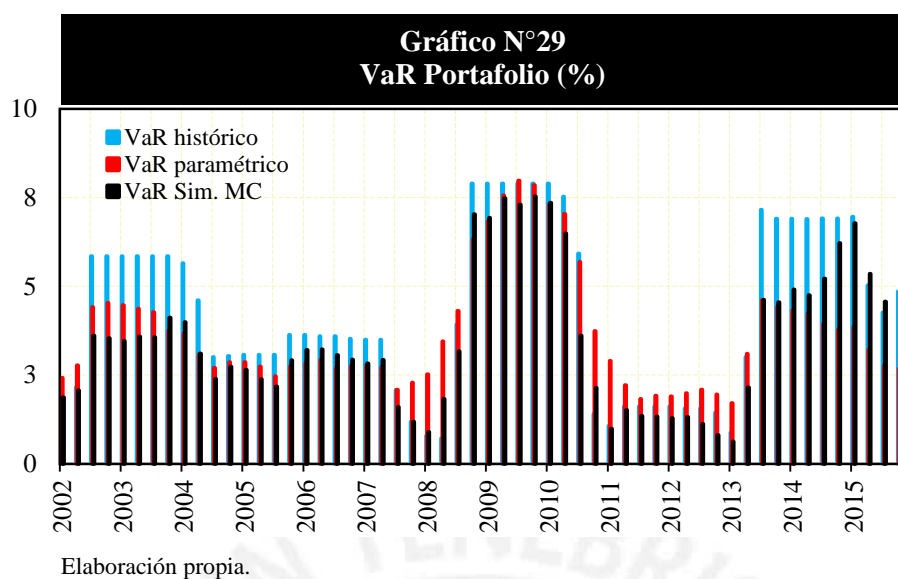
Anexo III

Resultados de los modelos VaR trimestrales con un 95% de confianza

Resultados individuales:



Resultados agregados:



Anexo IV

Retornos mensuales de las fuentes de riesgo:

Cuadro N°10					
Retornos de los tipos de cambio y tasa de interés					
	Retornos monedas en S/. (%)				Retorno tasa (%)
Periodo	USD	EUR	JPY	DEG	LIBOR USD 6M
dic-2015	5.59	2.91	5.20	4.23	0.31
nov-2015	3.04	-3.37	1.15	-0.97	0.12
oct-2015	2.91	3.85	5.97	3.10	0.08
sep-2015	1.70	1.93	4.09	1.50	0.08
ago-2015	2.53	5.24	4.84	3.58	0.12
jul-2015	1.93	-0.01	-1.95	1.08	0.08
jun-2015	2.64	5.67	0.56	4.34	0.05
may-2015	2.04	0.18	-1.79	0.81	0.03
abr-2015	2.34	1.51	0.66	2.10	0.05
mar-2015	3.93	-7.86	3.41	-1.05	0.04
feb-2015	6.18	-4.66	4.45	2.13	0.05
ene-2015	4.83	-6.10	-2.48	-0.20	0.03
dic-2014	3.08	-1.13	-5.52	0.73	0.03
nov-2014	2.61	-2.51	-9.29	-1.07	0.00
oct-2014	4.30	-2.38	-4.55	0.69	0.00
sep-2014	3.28	-4.73	-4.59	-0.95	-0.01
ago-2014	2.91	-0.60	0.66	1.42	0.01
jul-2014	-0.23	-3.67	-0.78	-1.41	0.01
jun-2014	-0.46	-0.85	0.33	-0.41	0.00
may-2014	-1.20	-2.40	-1.20	-1.64	-0.01
abr-2014	-0.35	1.99	0.14	0.52	-0.01
mar-2014	0.42	0.37	2.55	0.55	-0.02
feb-2014	-0.07	1.47	0.46	0.72	-0.01
ene-2014	1.70	1.02	-1.97	1.45	-0.02
dic-2013	0.50	2.57	-6.09	0.89	-0.02
nov-2013	-0.38	0.95	-5.35	0.59	-0.05
oct-2013	-0.70	1.50	-1.22	0.92	-0.04
sep-2013	0.17	3.92	0.31	2.19	-0.04
ago-2013	4.29	4.29	5.79	4.26	-0.03
jul-2013	5.74	6.95	5.31	6.04	-0.03
jun-2013	7.43	8.97	2.04	7.85	-0.03
may-2013	5.72	4.84	-2.13	4.60	-0.03
abr-2013	2.98	-0.18	-3.53	0.87	-0.04
mar-2013	1.51	-1.56	-7.47	-0.98	-0.06
feb-2013	0.11	1.23	-11.44	-0.92	-0.07
ene-2013	-0.79	3.86	-13.22	-0.74	-0.06
dic-2012	-1.77	0.96	-10.88	-2.11	-0.10
nov-2012	-1.24	2.67	-5.87	-0.30	-0.16
oct-2012	-1.14	4.20	-3.40	0.97	-0.19

sep-2012	-2.53	0.97	-0.61	-0.49	-0.16
ago-2012	-3.65	-2.07	-3.71	-2.90	-0.08
jul-2012	-0.52	-7.51	1.70	-3.22	-0.02
jun-2012	-0.14	-4.87	3.25	-1.92	0.00
may-2012	1.21	-6.13	4.74	-1.76	0.00
abr-2012	-1.91	-1.20	-6.22	-1.71	-0.01
mar-2012	-1.04	1.77	-7.98	-0.15	-0.06
feb-2012	-1.13	-1.03	-4.94	-1.04	-0.04
ene-2012	-0.63	-6.72	2.02	-2.81	0.08
dic-2011	-2.74	-6.13	-2.86	-4.39	0.19
nov-2011	-0.92	-7.62	-2.06	-4.41	0.27
oct-2011	-1.20	-3.80	-2.00	-2.16	0.24
sep-2011	0.82	-6.73	5.57	-1.63	0.18
ago-2011	-1.55	-1.60	4.89	-1.02	0.14
jul-2011	-3.12	-6.19	2.49	-4.44	0.06
jun-2011	-2.05	0.68	0.80	-0.76	-0.01
may-2011	-0.18	4.14	0.15	1.58	-0.07
abr-2011	1.95	11.39	3.07	5.64	-0.06
mar-2011	-0.06	6.20	-2.42	2.88	-0.02
feb-2011	-1.31	1.75	0.87	0.84	0.00
ene-2011	-1.07	-2.78	-2.21	-1.56	0.02
dic-2010	0.73	-1.73	3.14	-0.31	0.00
nov-2010	1.21	4.12	2.29	2.32	-0.02
oct-2010	-0.85	5.37	7.03	2.42	-0.11
sep-2010	-1.39	9.56	4.46	3.76	-0.25
ago-2010	-1.69	1.47	6.58	0.77	-0.29
jul-2010	-0.93	-2.76	7.59	-0.45	-0.15
jun-2010	-0.53	-9.11	4.36	-3.19	0.22
may-2010	-0.05	-9.79	-2.40	-3.85	0.31
abr-2010	-0.37	-4.49	-4.24	-3.13	0.33
mar-2010	-1.59	-7.15	-2.10	-4.70	0.08
feb-2010	-1.64	-10.69	-4.22	-6.46	-0.04
ene-2010	-1.23	-7.60	0.13	-3.28	-0.12
dic-2009	0.21	-1.90	-3.37	-0.85	-0.19
nov-2009	-2.01	2.20	6.06	1.21	-0.24
oct-2009	-2.48	2.04	3.32	-0.04	-0.32
sep-2009	-4.14	0.03	2.87	-2.16	-0.39
ago-2009	-1.81	0.99	2.09	0.17	-0.48
jul-2009	0.18	7.94	4.38	3.90	-0.49
jun-2009	-5.08	0.85	-4.10	-1.12	-0.66
may-2009	-8.15	2.42	-5.85	-3.10	-0.72
abr-2009	-6.46	-3.32	-13.71	-6.09	-0.38
mar-2009	0.58	-4.32	-7.79	-2.37	0.19
feb-2009	5.06	3.24	2.51	3.25	-0.39
ene-2009	3.17	2.20	11.66	2.38	-0.82
dic-2008	5.10	4.31	23.03	3.95	-2.91
nov-2008	4.85	-9.37	20.23	-0.74	-0.57

oct-2008	9.39	-10.60	19.85	0.44	-0.55
sep-2008	0.73	-9.97	0.80	-3.98	1.26
ago-2008	3.89	-1.79	0.72	0.47	0.14
jul-2008	-0.20	-0.38	-3.84	-0.37	0.27
jun-2008	7.67	7.46	1.03	6.82	0.42
may-2008	-1.16	1.30	-3.14	-0.54	0.06
abr-2008	-4.04	0.81	-1.87	-2.10	-0.13
mar-2008	-8.26	-0.70	2.69	-4.53	-1.75
feb-2008	-3.64	-0.84	2.19	-2.38	-2.03
ene-2008	-2.19	0.57	6.02	-0.73	-1.75
dic-2007	-2.80	-0.61	-0.14	-1.33	-0.69
nov-2007	-5.33	1.64	-0.70	-1.65	-0.65
oct-2007	-5.05	0.24	-2.47	-2.53	-0.45
sep-2007	-2.62	3.31	4.47	0.10	-0.22
ago-2007	-0.44	0.86	4.64	0.86	0.17
jul-2007	-0.40	-0.18	0.38	0.06	-0.05
jun-2007	-0.55	0.93	-4.66	-0.40	0.05
may-2007	-0.45	1.22	-3.04	0.08	0.06
abr-2007	-0.72	4.56	1.04	1.45	-0.04
mar-2007	-0.41	0.76	0.62	-0.03	-0.03
feb-2007	-1.05	-0.84	-3.06	-1.03	0.02
ene-2007	-0.61	1.50	-3.66	0.07	-0.02
dic-2006	-1.69	2.39	-2.42	0.18	-0.02
nov-2006	-0.59	2.58	0.57	0.84	-0.09
oct-2006	-0.73	-0.76	-2.69	-0.98	-0.13
sep-2006	-0.37	-0.30	-2.89	0.25	-0.19
ago-2006	-1.71	-1.67	-5.69	-2.09	0.14
jul-2006	-1.95	-0.93	-2.65	-1.10	0.33
jun-2006	-2.55	2.48	-0.07	0.07	0.50
may-2006	0.11	7.55	2.88	4.23	0.35
abr-2006	-0.44	4.02	2.57	1.08	0.46
mar-2006	-1.51	0.71	-1.55	-0.71	0.37
feb-2006	-3.53	-2.95	-0.96	-2.48	0.36
ene-2006	-1.93	-0.59	-2.58	-1.95	0.38
dic-2005	2.41	0.89	-1.27	0.98	0.65
nov-2005	4.05	0.50	-3.30	1.49	0.54
oct-2005	3.73	2.50	-0.08	3.43	0.52
sep-2005	2.66	1.99	0.34	2.15	0.38
ago-2005	0.80	1.15	-1.06	-0.23	0.56
jul-2005	-0.14	-5.95	-7.01	-4.41	0.44
jun-2005	-0.23	-6.42	-3.21	-3.68	0.34
may-2005	-0.03	-7.00	-3.67	-3.75	0.40
abr-2005	-0.12	-1.40	-1.53	-0.39	0.50
mar-2005	-0.56	-4.92	-4.79	-3.26	0.56
feb-2005	-1.63	-1.95	-3.67	-1.56	0.54
ene-2005	-1.88	0.42	0.57	-0.13	0.68
dic-2004	-1.81	7.00	5.29	3.81	0.63

nov-2004	-1.70	8.32	4.80	3.56	0.59
oct-2004	-2.87	3.18	2.81	0.04	0.37
sep-2004	-3.72	-1.86	-4.85	-3.54	0.28
ago-2004	-3.48	-3.66	-3.18	-3.63	0.40
jul-2004	-1.85	-1.58	-2.58	-1.45	0.62
jun-2004	0.26	0.49	-2.51	-0.35	0.75
may-2004	0.43	-1.73	-0.57	-0.33	0.34
abr-2004	-0.50	-4.49	-4.83	-2.48	0.06
mar-2004	-0.07	-2.27	2.81	-0.43	-0.09
feb-2004	-0.20	4.71	-0.22	2.18	-0.03
ene-2004	0.79	8.23	3.67	3.83	-0.01
dic-2003	-0.61	7.38	3.35	3.30	0.06
nov-2003	0.00	10.19	7.01	5.67	0.09
oct-2003	-0.03	3.25	9.62	2.83	0.08
sep-2003	0.44	1.71	7.93	2.52	0.12
ago-2003	-0.35	-8.75	0.59	-3.05	-0.06
jul-2003	0.32	0.75	-1.07	0.91	-0.20
jun-2003	-0.31	7.38	-0.17	2.39	-0.21
may-2003	0.47	9.64	-0.54	4.06	-0.13
abr-2003	-0.66	2.82	-0.59	0.16	-0.05
mar-2003	-1.15	2.85	-0.56	-0.11	-0.16
feb-2003	-0.85	7.83	2.67	2.61	-0.06
ene-2003	-3.28	5.14	-1.18	0.74	-0.44
dic-2002	-3.22	2.90	-0.75	-0.52	-0.41
nov-2002	-3.08	-2.00	-6.44	-3.25	-0.29
oct-2002	0.81	2.13	-1.35	0.75	-0.08
sep-2002	3.49	3.34	1.65	3.66	-0.19
ago-2002	4.66	10.40	8.98	7.72	-0.36
jul-2002	4.15	13.05	11.70	8.65	-0.24
jun-2002	1.89	15.93	13.22	8.72	-0.24
may-2002	-0.51	6.92	6.81	3.42	0.06
abr-2002	-1.41	3.08	1.93	0.48	0.30
mar-2002	0.06	-1.55	-1.19	-0.64	0.30
feb-2002	1.07	-1.03	-6.74	-0.62	0.01
ene-2002	0.88	-3.74	-8.31	-2.11	-0.57
dic-2001	-1.06	-3.44	-10.16	-3.54	-1.19
nov-2001	-1.51	-3.62	-4.76	-2.77	-1.56
oct-2001	-1.35	2.08	1.13	0.33	-1.45
sep-2001	-0.76	6.39	3.58	2.55	-1.01
ago-2001	-4.20	3.37	-3.85	-1.60	-0.50
jul-2001	-2.62	-3.82	-3.81	-3.17	-0.60
jun-2001	-0.47	-4.36	-1.25	-2.13	-0.80
may-2001	3.17	-5.22	1.57	0.11	-0.93
abr-2001	1.38	-2.68	-4.88	-0.62	-1.06
mar-2001	-0.06	-5.85	-9.49	-3.29	-1.49
feb-2001	-0.34	7.22	-6.45	0.93	-1.62
ene-2001	0.70	10.32	-5.99	2.15	-1.45

dic-2000	0.51	6.88	-5.00	0.90	-1.32
nov-2000	1.59	-0.99	-2.04	0.01	-0.33
oct-2000	1.04	-7.51	1.60	-1.58	-0.11
sep-2000	0.57	-6.73	-2.05	-1.78	-0.19
ago-2000	-0.74	-5.12	0.17	-2.08	-0.18
jul-2000	-0.08	1.53	-1.22	-0.52	-0.14
jun-2000	-0.06	0.17	-0.58	-0.58	0.42
may-2000	1.75	-1.77	4.27	0.28	0.51
abr-2000	-0.43	-6.73	-1.39	-3.37	0.69

